

VŠB-Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Projekt rekonstrukce hotelu**  
The project of Hotel Reconstruction

Student:  
Vedoucí diplomové práce:  
Konzultant diplomové práce:

Bc. Lubomír M A R T I N Í K  
Ing. Otakar G A L A S  
Ing. Filip Č M I E L

Ostrava 2010

## **PROHLÁŠENÍ STUDENTA**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....  
podpis studenta

## PROHLAŠUJI, ŽE

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....  
Plné jméno diplomanta

Adresa trvalého pobytu diplomanta:

Tučapy 426

783 75, Dub nad Moravou

---

## **ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Bc. Lubomír Martiník, Stavební inženýrství, Katedra prostředí staveb a TZB 229, VŠB – TU Ostrava 2010, 58 stran

Diplomová práce, vedoucí Ing. Otakar Galas, VŠB – TU Ostrava

Diplomová práce se zabývá návrhem přestavby hotelu „Chata Teplárna“ v Ostravici a řešením jeho nového topného systému. Předmětem práce bylo najít vhodný způsob dalšího využití morálně zastaralého objektu, který momentálně slouží k rekreaci v nižší cenové skupině. Při návrhu rekonstrukce byl brán zřetel především na zvýšení komfortu užívání a snížení energetické náročnosti budovy. Při návrhu topení jsem se snažil především o automatizaci vytápění a snadnou regulovatelnost soustavy. Systém vytápění tvoří převážně podlahové vytápění, doplněné o několik otopných těles. Jako zdroj tepla jsem se rozhodl použít automatický kotel na dřevní peletky.

Teoretická část se zabývá technologickým, materiálovým řešením stavby, dispozičním řešením hotelu, dále řešením vytápění automatickým kotlem na dřevní peletky a vyhodnocením úspor energie. V teoretické části jsou dále popsány všechny součásti topné soustavy.

Výkresová část zahrnuje kompletní technologické a materiálové provedení stavby.

## **ANNOTATION OF DIPLOMA THESIS**

The diploma thesis deals with a project of a hotel reconstruction „Chata Teplárna“ and solution of the new heating system. The subject of this work was to find a suitable way to further use morally outdated facility, which is currently used for recreation in the lower price range. The design of the reconstruction was taken into account in particular to increase comfort and reduce energy use intensity of the building. During designing of the heating system, I tried mainly to automate and simplicity of adjustability of the heating system. The heating system consists mainly of floor heating, in addition to several radiators. I decided to use an automatic wood pellet boiler as a source of heat. The theoretical part deals with technology, building material solutions, the hotel layout, as well as a solution with automatic heating boiler for wood pellets, and evaluating the energy savings. The theoretical parts are further described in all parts of the heating system. Drawing section includes a complete technological and material solution of the building.

---

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Otakaru Galasovi, za podporu a odbornou pomoc, kterou mi věnoval v průběhu zpracování této diplomové práce. Dále děkuji panu Ing. Filipu Čmielovi za poskytnutí konzultací a odborné pomoci při zpracovávání projektové dokumentace stavebně - technické části.

Chtěl bych poděkovat všem, jež mi pomohli a těm, kteří mě podporovali.

---

1	ÚVOD.....	1
2	STAVEBNĚ - ARCHITEKTONICKÁ ČÁST.....	2
2.1	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	2
2.2	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	5
2.3	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	15
3	ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	29
3.1	Stávající potřeba tepla pro vytápění a tepelně-technické zhodnocení konstrukcí....	29
3.2	Stávající topný systém a ohřev teplé vody .....	30
3.3	Ekologie a ekonomika stávajícího provozu .....	31
3.4	Ekologie a ekonomika nového provozu.....	32
4	AUTOMATICKÉ KOTLE NA DŘEVNÍ PELETKY .....	33
4.1	Palivo – vlastnosti, skladování, dodávky .....	33
5	ČÁST TZB – VYTÁPĚNÍ.....	36
5.1	Technická zpráva .....	36
6	ČÁST TZB – VZDUCHOTECHNIKA .....	50
6.1	Vstupní parametry.....	50
6.2	Návrh zařízení .....	50
6.3	Jednotlivé prvky systému .....	51
7	ZÁVĚR .....	54
	Seznam použité literatury: .....	55
	Seznam příloh: .....	57
	Seznam výkresů: .....	58

---

# 1 ÚVOD

Předmětem diplomové práce je návrh přestavby hotelu „Chata Teplárna“ v Ostravici a řešením jeho nového topného systému. Cílem práce je návrh rekonstrukce, díky které se zvýší komfort ubytování dle nových norem a předpisů a sníží energetická náročnost objektu. Zřetel byl brán na investiční i provozní náročnost rekonstrukce.

Stavebně - technická část se zabývá technologií a materiálovým řešením rekonstrukce s ohledem na platné normy a předpisy. Dokumentace zobrazuje konkrétní řešení stavby, konstrukcí a materiálů dle [1]. Objekt je nyní ve špatném technickém stavu s morálně zastaralým vnitřním vybavením a technologií.

Díky neatraktivitě daného objektu je objekt využíván mnohem méně, než je objekt této velikosti schopen zajistit. V novém stavu je dům řešen jako dvoupodlažní, částečně podsklepený, splňující podmínky komfortního a zároveň energeticky úsporného bydlení. Spodní patro je upravitelné pro bezbariérové rekreační bydlení a v rámci zvolené varianty zde vznikne relaxační centrum se saunou a whirlpoolem. V horním patře je pouze byt správce. V suterénu jsou sklady, prádelna a technické místnosti.

V suterénu bude také upravena stávající kotelná a sklad paliva pro nový systém vytápění objektu a ohřevu teplé vody. Výkresová dokumentace je zpracována dle [6].

Část vytápění se zabývá posouzením a nahrazením stávajícího topného systému, využívajícího kotel na spalování černého uhlí, který již překračuje svou životnost a má nízkou účinnost. Vzhledem ke stavebním úpravám je stávající kotel nevhodný.

V rámci návrhu se tato práce se zabývá tepelnými požadavky na vytápění a ohřev teplé vody, včetně řešení za použití automatického kotle na dřevní peletky. Cílem je automatická, dobře regulovatelná a ekonomická otopná soustava s minimálním dopadem na životní prostředí.

Díky stejně řešeným obytným místnostem a použití podlahového vytápění je regulace vytápění mnohem snazší.

Dále je v objektu použito nucené větrání části objektu pomocí rekuperační jednotky. Takto větrány jsou pouze místnosti se zvýšenými požadavky na výměnu vzduchu.

## 2 STAVEBNĚ - ARCHITEKTONICKÁ ČÁST

### 2.1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

#### A) Identifikační údaje

##### a.1. Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby :	Rekonstrukce hotelu „Chata Teplárna“
Místo stavby :	Ostravice 086, 739 14 Ostravice
Kraj :	Moravskoslezský
Objednatel:	Libor Michalík Blatouchová 300/49, Ostrava, 711 00 Koblov
Uživatel stavby :	Libor Michalík Blatouchová 300/49, Ostrava, 711 00 Koblov
Charakter stavby :	Stavební úpravy
Účel stavby:	Stavba rekreačního ubytování
Stupeň PD:	Projektová dokumentace k provedení stavby

##### a.2. Údaje o zhotoviteli projektové dokumentace

Vedoucí DP:	Ing. Otakar Galas
Konzultant DP:	Ing. Filip Čmiel
Vypracoval:	Bc. Lubomír Martiník
Ústřední vytápění:	Bc. Lubomír Martiník
Vzduchotechnika:	Bc. Lubomír Martiník

##### a.3. Údaje o zhotoviteli stavby

Generální zhotovitel stavby bude určen ve výběrovém řízení a dle požadavků investora.



**B) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích**

Stavba se nachází v Ostravici poblíž řeky Ostravice na parcele č. St. 2005 o celkové výměře 2025 m<sup>2</sup>. Stavba je tvořena vlastním objektem a přilehlou plochou za objektem a před ním, která však není předmětem PD. Vjezd na pozemek je ze severní strany zpevněnou komunikací – viz. CELKOVÁ A KOORDINAČNÍ SITUACE.

Objekt prozatím slouží k rekreaci. V dnešní době je objekt již ve špatném technickém stavu a nevyhovuje dnešním tepelně-technickým požadavkům.

Všechny dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora.

**C) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

Mapové podklady:

- katastrální mapa 1 : 2000

Výchozí výkresová dokumentace

- Výkres základů
- Příčný řez
- Situace
- Architektonické pohledy

Původní výkresová dokumentace uvádí stav k roku 1952, tj. před rekonstrukcí, při které byla přistavěna část restaurace v 70-tých letech. Dokumentace přístavby je jen orientační. Objekt byl vzhledem k nedostatečné původní dokumentaci zaměřen a bylo zde provedeno termovizní snímkování kritických míst stavby.

Napojení stavby na stávající dopravní a technickou infrastrukturu se stavbou nemění.

Napojení zdravotně-technických instalací se nemění, nově budou provedeny veškeré vnitřní rozvody zdravotně-technických instalací.

Splašková kanalizace je zaústěna do samovyhnívací nádrže typu OMS. V rámci rekonstrukce bude tato nádrž vyměněna za nádrž s větší kapacitou. Dešťová kanalizace a odvod z OMS nádrže je svedena do trativodů.

Hlavní domovní stanice je umístěna na fasádě restaurace.

Inženýrské sítě viz. CELKOVÁ A KOORDINAČNÍ SITUACE

Stavba bude přístupná stávajícím hlavním vstupem a ze zpevněné plochy z druhé strany objektu.

**D) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů**

Charakter ani využití stavby se rekonstrukcí nemění.

**E) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu**

V předložené projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb dle [11].

**F) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle §104 odst. 1 stavebního zákona**

Charakter ani využití stavby se rekonstrukcí nemění

**G) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území**

Neexistují žádné časové a věcné vazby.

**H) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby**

Dokončení projektu stavby	březen 2011
Zahájení stavby	srpen 2011
Ukončení stavby	červen 2012

Postup výstavby je popsán v části E – Zásady organizace výstavby dle [11].

**I) Orientační statistické údaje o stavbě**

projektované kapacity – počty osob	cca 20-30 osob
užitná plocha 1 patra	783,04 m <sup>2</sup>
užitná plocha 2 patra – byt správce	128,49 m <sup>2</sup>
užitná plocha sklepů	266,31 m <sup>2</sup>
celková užitná plocha	1177,84 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha	924,524 m <sup>2</sup>

## 2.2 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 2.2.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

#### A) Zhodnocení staveniště a vyhodnocení současného stavu konstrukcí

Stavba se nachází v Ostravici poblíž řeky Ostravice na parcele č. St. 2005 o celkové výměře 2025 m<sup>2</sup> dle [28]. Stavba je tvořena vlastním objektem a přílehlou plochou za objektem a před ním, která však není předmětem PD. Vjezd na pozemek je ze severní strany.

Objekt prozatím slouží k rekreaci. V dnešní době je objekt již ve špatném technickém stavu a nevyhovuje dnešním požadavkům. Veškeré nosné konstrukce jsou zachovalé a nejeví známky statických poruch.

Všechny dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora.

#### B) Urbanistické a architektonické řešení stavby



Obr. 1. Vizualizace (Východní pohled) nového stavu objektu vytvořená programem [39]

Urbanistické a architektonické řešení stavby se zamýšlenými úpravami nemění. Pouze dojde k jeho zkulturnění a zmodernizování.

Objekt hotelu je situován v rekreační oblasti „Hamry“ a je přístupný po zpevněné komunikaci. Před hotelem jsou parkovací stání pro cca 15 vozidel a vedle hotelu je odstavné stání pro autobus. V rámci rekonstrukce dojde k vytvoření bezbariérového přístupu do objektu

a tím se sníží množství parkovacích stání na cca 10 vozidel. V případě parkování autobusu pouze 6 stání pro osobní vozidla. Stání pro autobus se nemění.

Jde z velké části o jednopodlažní objekt, jen restaurace má ve 2.NP situován byt správce. Objekt je částečně podsklepený. Sklepy jsou využity jako technické zázemí a sklady.

V současné době jsou na podlaží společné sprchy a WC. Pokoje jsou malé a místnosti pro zajištění chodu objektu jsou decentralizované. Přístup do restaurace je možný jen přes hotel společnou komunikací a společným vchodem.

V 1.NP bude upravena vnitřní dispozice. Pokoje se zvětší a jejich součástí bude WC a sprcha. V objektu bude dále zřízeno relaxační centrum se saunou a whirlpoolem dle [22]. s možností využití také jako masážní a rehabilitační salon. Veškeré vybavení relaxačního centra bude k dispozici také pro paraplegiky s pomocí druhé osoby. Kancelář vedoucího a zázemí personálu bude centralizováno u místnosti kuchyně s vlastním vchodem v zadní části objektu. Restaurace bude novým vchodem v průčelí objektu zpřístupněna veřejnosti a místo stávající společenské místnosti bude zřízeno oddělené WC pro restauraci.

### **C) Technické řešení s popisem staveb, inženýrských staveb a řešení vnějších ploch**

V rámci rekonstrukce objektu hotelu by mělo dojít k zateplení venkovní části objektu kontaktním zateplovacím systémem. Dalším důvodem je výměna oken a dveří za nová plastová s lepším součinitelem prostupu tepla. Dále pak dojde k vnitřním dispozičním úpravám, včetně nových vnitřních povrchových úprav podlah a stěn.

Objekt je nyní samostatně stojící s přístupem ke všem obvodovým stěnám.

Objekt nedozná žádných výrazných tvarových úprav. Všechny stěny budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem v příslušných vrstvách, aby objekt vyhovoval tepelně-technickým požadavkům. Na průčelí objektu bude proveden systém bezbariérových ramp pro přístup k hlavnímu vchodu do hotelu a ke vstupu do restaurace.

Střecha objektu také nedozná tvarových změn, pouze přibude nové zastřešení vstupu do kuchyně, dojde k jejímu zateplení a k částečné výměně krovové soustavy, pokud to bude nutné.

Uvnitř objektu dojde celkovým k úpravám, kde dojde k vybourání příček mezi pokoji a budou vytvořeny pokoje s vlastním sociálním zařízením. Nové dělicí stěny mezi pokoji budou vyzděny z protihlukových tvárnic SILKA. Dále budou vyměněny veškeré povrchové vrstvy, podlahy budou zvýšeny o tepelnou izolaci a systém podlahového topení a povrch bude tvořit keramická dlažba nebo vlysy. Stěny budou opatřeny vápenocementovou omítkou s finálním barevným nátěrem nebo ker. obkladem. Stropy budou tvořeny sdk podhledy. Sklep dozná jen nejnutnějších změn. Otlučení omítek, zbavení podlah povrchových vrstev a jejich nové

provedení, nové omítnutí vápenocementovou omítkou nebo provedení ker. obkladu, začištění nových prostupů a případné statické vyspravení zdí a stropů. V kotelně budou do otvorů nových i stávajících osazeny protipožární ocelové dveře.

Osvětlení a elektroinstalace budou provedeny nově včetně rozvodů. Nová světla budou většinou umístěna do sdk podhledu nebo na zeď. Kromě nových zásuvek dojde také k rozvodu počítačové sítě do zásuvek LAN. Venkovní osvětlení nebylo řešeno.

Splašková kanalizace bude provedena nově a to včetně napojení do vyhnívací nádrže, která bude provedena nově v místě stávající. Dešťová kanalizace bude taktéž provedena nově a svedena do nového svodného potrubí.

Z důvodu tepelného zaizolování spodní stavby budovy bude provedeno odstranění zeminy v okolí stavby, dojde k vytvoření drenáží, opatření tepelnou izolací základů a suterénních stěn s nopovou folií, zásypu štěrkem a vyspravení ploch.

Do restaurace bude zvětšen okenní otvor a budou zde osazeny vstupní dveře. Pro umožnění přístupu osob s omezenou schopností pohybu do hotelu i restaurace budou vybudovány bezbariérové rampy a terasa.

## **Základy**

Původní objekt je založen na základových pásech a je částečně podsklepen. Původní základy se v rámci rekonstrukce nemění, pouze budou zateplený. Pro soustavu bezbariérových ramp budou provedeny základy pomocí základových pásů. Hloubky základové spáry viz. SA/04 - VÝKRES ZÁKLADŮ – NOVÝ STAV. Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu jsou podmínky pro zakládání jednoduché a nenáročné. Rampy budou založeny na základových pásech z prostého betonu C16/20.

## **Konstrukční systém**

Konstrukční systém původního objektu je zděný, podélný. Obvodové stěny jsou zděné z cihel CDm v tl. 375mm na vápenocementovou maltu. Vnitřní nosné stěny jsou cihel plných pálených v tl. 300mm na vápenocementovou maltu. Stěny obvodové soklové jsou z cihel plných pálených v tl. 375mm nebo 500mm na vápenocementovou maltu. Dozdívky otvorů v obvodových stěnách budou provedeny tvárnicemi YTONG P2-400 v tl. 375 mm na tenkovrstvou zdící maltu YTONG dle [12]. Dozdívka otvorů v suterénní stěně bude provedena z cihel CPP z demolice vnitřních příček.

Dozdívky otvorů ve vnitřních nosných stěnách a případné opravy budou provedeny z cihel plných pálených, které se budou z demolice příček uskláňovat na staveništi.

Původní vnitřní příčky jsou z cihel plných pálených v tl. 150mm na vápenocementovou maltu. Nově vybudované příčky budou provedeny dle jejich účelu buďto z tvárnic SILKA S20-2000 v tl. 200mm na SILKA tenkovrstvou zdící maltu, nebo z YTONG příčkovek P2-500 v tl. 100-150mm na YTONG tenkovrstvou maltu dle [12].

### **Stropy**

Stávající strop nad restaurací je tvořen pravděpodobně systémem MIAKO a strop nad pokoji v hotelu je tvořen sádkartonovým podhledem, zavěšeným na vaznicích, tvořících nosnou konstrukci střechy.

Původní stropní konstrukce se nemění, pouze dojde k odstranění a znovunahození omítek a k zateplení podhledů.

V místnostech 1.21, 1.36 a 1.37 dojde k vytvoření nového podhledu pro ukrytí technických vedení ústředního vytápění a vzduchotechniky.

V bytě správce bude vytvořen zateplený SDK podhled, čímž vznikne malá nepřístupná a nevytápěná půda.

### **Schodiště**

V objektu se nachází jedno funkční vnitřní schodiště spojující byt správce se zázemím restaurace a suterénem a to se v rámci rekonstrukce nemění. Jde o dvouramenné železobetonové schodiště mezi 1.PP a 2.NP.

Díky absenci vertikální komunikace v blízkosti kuchyně a prádelny budou v objektu zřízeny dva malé nákladní výtahy s nosností 50kg. V rámci projektu byl zvolen malý nákladní výtah MB 100/2 od fy. Vymyslický výtahy s.r.o. Jeden výtah v místnosti 1.18 – Kuchyni se vstupem jak ze strany kuchyně, tak ze strany zázemí personálu dle [29]. Druhý výtah s jednostraným vstupem bude situován v místnosti 1.15 – doprava prádla. V této místnosti bude také zřízen shoz na prádlo.

Vnější schodiště budou ponechána a v rámci vybudování ramp dojde k vybudování jednoho ramene schodů do restaurace.

### **Zastřešení**

Střecha je na převážně valbová s nosným systémem tvořeným dřevěnými příhradovými vazníky a nad bytem správce je střecha sedlová, trámová. Střecha objektu nedozná tvarových změn, pouze dojde k jejímu částečnému zateplení, opravě krytiny a případně výměně části

krovu, pokud to bude nutné. Vyměněn bude také celý systém odvodu dešťové vody okapy. Nad východem z kuchyně bude vytvořen nový transparentní přístřešek, aby se co nejméně snížilo množství dopadajícího denního světla do prostoru kuchyně. Nosná konstrukce přístřešku je ocelová svařovaná – viz. výpis zámečnických výrobků.

### **Vnější plochy**

Původní zpevněné plochy jsou asfaltové a jsou již ve špatném stavu. Veškeré zpevněné plochy budou nově provedeny ze zámkové dlažby do šterkového lože. Veškeré zpevněné plochy budou vyspádovány směrem od objektu. Po celém obvodu objektu bude provedena drenáž šterkovým ložem.

Pozemek bude rekultivován dle projektu zahradního architekta.

Před objektem bude parkovací stání pro cca. 6 vozidel. V místě pro parkování autobusu budou další 4 stání nebo stání pro autobus.

### **D) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

Napojení stavby na stávající dopravní a technickou infrastrukturu se stavbou nemění.

Napojení zdravotně-technických instalací se stavbou nemění, pouze dojde k výměně veškerých vnitřních rozvodů zdravotně-technických instalací.

Splásková kanalizace je zaústěna do samovyhnívací nádrže typu OMS. V rámci rekonstrukce bude tato nádrž vyměněna za nádrž s větší kapacitou. Dešťová kanalizace a odvod z OMS nádrže je svedena do trativodů.

Hlavní domovní stanice je umístěna na fasádě restaurace.

Inženýrské sítě viz. CELKOVÁ A KOORDINAČNÍ SITUACE

Stavba bude přístupná stávajícím hlavním vstupem a ze zpevněné plochy z druhé strany objektu.

### **E) Řešení technické a dopravní infrastruktury**

Napojení na veřejnou komunikaci se rekonstrukcí nemění. Kvůli vybudování bezbariérových ramp se sníží kapacita parkovacích stání před objektem cca. o 5 parkovacích stání. Celkový počet parkovacích stání bude po úpravách cca. 10.

**F) Vliv stavby na životní prostředí**

Vytápění objektu bude zajištěno pomocí automatického kotle na dřevní pelety.

Splaškové vody budou odvedeny do ČOV typu OMS a dále do trativodu.

Dešťové vody budou zaústěny do trativodů.

Stavební suť, stavební materiály apod. budou odvezeny na nejbližší řízenou skládku dle příslušných předpisů – zajistí dodavatelská firma nebo budou zpětně využity při dozdvíčkách a opravách zdiva.

Protikorozi ochrana konstrukcí bude řešena ochrannými nátěry.

K ukládání odpadků budou sloužit odpadní nádoby a budou likvidovány v rámci likvidace pevného domovního odpadu v obci. U objektu budou dále umístěny nádoby na tříděný odpad.

Při dodržení projektu, všech souvisejících norem a správném provedení všech prací nebude stavba vykazovat žádné negativní vlivy na životní prostředí.

**G) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací**

Stavba bude řešena jako upravitelná pro bezbariérové užívání a přístup do budovy bude řešen soustavou ramp, které zajistí bezbariérový přístup jak pro vstup do hotelu, tak pro samostatný přístup do restaurace.

V okolí dále není žádná překážka, která by bránila v přístupu osob s omezenou schopností pohybu.

Detailní řešení a použití výrobků a materiálů bude v realizaci odpovídat příkladům uvedeným v publikaci „Bezbariérové řešení staveb“ autora Ing. Skopce, vydané Ministerstvem pro místní rozvoj ČR v roce 2002 a zároveň musí odpovídat ustanovením příloh vyhlášky č. 398/2009 Sb. dle [10] v platném znění.

**H) Průzkumy a měření**

Před provedením projektu byly provedeny vlastní průzkumy, fotodokumentace a zaměření projektantem.

V rámci hodnocení stavu konstrukcí bylo také provedeno termografické vyhodnocení kritických míst obálky budovy.



**I) Údaje o podkladech pro vytýčení stavby**

Katastrální mapa 1 : 2000

Původní výkresová dokumentace

Vlastní měření

**J) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory**

Stavba je členěna na stavební objekty:

- SO 01 Objekt hotelu
- SO 02 Zpevněné plochy
- SO 03 Přípojka vody
- SO 04 Přípojka NN
- SO 05 Domovní ČOV typu OMS

**K) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby**

Stavba nebude mít na okolí žádný negativní vliv.

**L) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků**

Při realizaci musí být dodržován projekt, ČSN, vyhláška o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (č. 601/2006 Sb.) včetně všech souvisejících předpisů a technologické postupy dané výrobcem jednotlivých výrobků a materiálů. V průběhu stavby budou provádět speciální pracovní úkony, vyžadující zvláštní proškolení, pouze osoby způsobilé tuto činnost vykonávat.

Pro zajištění bezpečnosti při budoucím provozu bude stanoven způsob zajištění bezpečnosti práce dle platných předpisů.

Dále budou respektovány ustanovení zákona č. 22/1997 Sb O technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. v platném znění a na něj navazující ustanovení vlády.

### **2.2.2 Mechanická odolnost a stabilita**

Viz. statický výpočet.

### **2.2.3 Požární bezpečnost**

Požární bezpečnost stavby byla posouzena požárním specialistou a výsledky hodnocení viz. posouzení požární bezpečnosti.

### **2.2.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

Stavba ani její provoz nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Na stavbě budou použity běžné technologie, které neohrožují životní prostředí. Vzrostlé stromy a keře nebudou káceny. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Vytříděný stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, například recyklací nebo uložením na povolenou skládku, popřípadě předat odborné firmě k likvidaci. Při realizaci stavby dojde k produkci těchto odpadů skupiny 17 - stavební a demoliční odpady (dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů ve znění pozdějších předpisů).

#### **Zásady pro nakládání s odpady**

Při provozu je nutné :

- minimalizovat vznikání odpadů
- separovat jednotlivé druhy odpadů
- uplatňovat zásady maximální recyklace
- minimalizovat odpady k přímému skládkování

### **2.2.5 Bezpečnost při užívání**

Stavba bezpečnost při užívání negativně neovlivní. Proveďte se provizorní oplocení staveniště. Bezpečnost při užívání nebude ohrožena.

### **2.2.6 Ochrana proti hluku**

Hluk z blízké železniční tratě je částečně eliminován vzrostlou zelení a bude dostatečně eliminován novými okny TROCAL 88+ se standardní zvukovou izolací 32 dB dle [13].

### **2.2.7 Úspora energie a ochrana tepla**

Tepelné izolace splňují požadavky ČSN 73 0540-2 z roku 2007 dle [7]. Vnější obálka objektu po provedených úpravách splňuje požadavky novely normy ČSN 73 0540-2 (8) dle [7] a měrnou energetickou spotřebu dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. (viz. příloha 2,3,4).

### **2.2.8 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu**

Stavba bude řešena jako upravitelná pro bezbariérové užívání a přístup do budovy bude řešen soustavou ramp, které zajistí bezbariérový přístup jak pro vstup do hotelu, tak pro samostatný přístup do restaurace.

Pro překonání změn výšky uvnitř objektu jsou zde provedeny vyrovnávací bezbariérové rampy.

V objektu budou k dispozici oddělené WC pro návštěvníky restaurace se dvěma bezbariérovými kabinkami.

Všechny pokoje jsou upravitelné a sociální zařízení pokojů je řešeno bezbariérově.

V rámci objektu je řešeno také relaxační centrum se saunou a whirlpoolem dle [22], které je možné využít také jako masážní a rehabilitační salon. Veškeré vybavení relaxačního centra bude k dispozici také pro paraplegiky s pomocí druhé osoby.

V okolí dále není žádná překážka, která by bránila v přístupu osob s omezenou schopností pohybu.

Detailní řešení a použití výrobků a materiálů bude v realizaci odpovídat příkladům uvedeným v publikaci „Bezbariérové řešení staveb“ autora Ing. Skopce, vydané Ministerstvem pro místní rozvoj ČR v roce 2002 a zároveň musí odpovídat ustanovením příloh vyhlášky č. 398/2009 Sb. dle [10].

### **2.2.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

V dané lokalitě nevznikají zásadnější vnější vlivy omezující řešenou stavbu.

### **2.2.10 Ochrana obyvatelstva**

Provede se provizorní oplocení staveniště.

### **2.2.11 Inženýrské stavby (objekty)**

#### **A) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod**

Odvádění dešťových vod se rekonstrukcí nijak nemění, dešťové vody budou zaústěny do stávajících trativodů.

Splašková kanalizace je v původním stavu zaústěna do čističky odpadních vod typu OMS. V rámci rekonstrukce bude tato nádrž vyměněna za novou a zvýší se její kapacita. Odvod z čističky je sveden do trativodu.

#### **B) Zásobování vodou**

Přípojka vody se rekonstrukcí nemění.

#### **C) Zásobování energiemi**

Původní napojení k veřejné síti NN se nemění, jištění zůstává stejné. Pouze bude vyměněna HDS a jistící soustava za novou s proudovým chráničem.

#### **D) Řešení dopravy**

Napojení na veřejnou komunikaci se rekonstrukcí nemění.

#### **E) Povrchové úpravy okolí stavby**

Původní zpevněné plochy jsou asfaltové a jsou již ve špatném stavu. Veškeré zpevněné plochy budou provedeny ze zámkové dlažby do šterkového podloží. Veškeré zpevněné plochy budou vyspádovány směrem od objektu. Pozemek bude rekultivován dle projektu zahradního architekta.

## 2.3 TECHNICKÁ ZPRÁVA

### A) Účel a popis objektu

Stavba se nachází v Ostravici poblíž řeky Ostravice na parcele č. St. 2005 o celkové výměře 2025 m<sup>2</sup> v rekreační oblasti „Hamry“ dle [28]. Stavba je tvořena vlastním objektem a přílehlou plochou za objektem a před ním, která však není předmětem PD. Vjezd na pozemek je ze severní strany.

Objekt prozatím slouží k rekreaci. V dnešní době je objekt již ve špatném technickém stavu a nevyhovuje dnešním požadavkům.

Všechny dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora.

### B) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

#### Urbanistické řešení

Objekt hotelu je situován v rekreační oblasti Ostravice - Hamry. K objektu vede zpevněná přístupová cesta a před objektem bude zachováno cca. 6 parkovacích stání. Vedle objektu je potom stání pro autobus nebo další 4 stání.

K objektu je proveden bezbariérový přístup pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

U objektu je zatravněný pozemek s množstvím vzrostlé zeleně a je zde také tenisový kurt. V rámci rekonstrukce bude pozemek kultivován dle projektu zahradního architekta.

#### Architektonické a dispoziční řešení

Původní objekt je jednopodlažní s valbovou střechou, postaven v podélném trojtraktovém systému. Pozdější dostavba restaurace a bytu správce je dvojpodlažní se sedlovou střechou. Obě části jsou částečně podsklepeny. Vstup pro veřejnost je orientován na jihovýchod do průčelí. Vchody pro personál naopak na severozápadě.

V 1.PP jsou převážně sklady a technické zázemí. Je zde také sklad paliva a kotelná ústředního vytápění. V rámci rekonstrukce se celé 1.PP opraví a vznikne zde ještě prádelna a sklad potravin pro kuchyni. Tyto místnosti budou s 1.NP spojeny pomocí malých nákladních výtahů s nosností 50kg. V rámci projektu byl zvolen malý nákladní výtah MB 100/2 od fy.

Vymyslický výťahy s.r.o dle [29]. Jeden výťah v místnosti 1.18 – Kuchyni se vstupem jak ze strany kuchyně, tak ze strany zázemí personálu. Druhý výťah s jednostraným vstupem bude situován v místnosti 1.15 – doprava prádla. V této místnosti bude také zřízení shoz na prádlo.



Obr. 2. Jídelní výťah MB 100/2



Obr. 3. Zabudovaný shoz prádla ARTOX

V 1.NP jsou v původním stavu situovány pokoje, kancelář, společné WC a společné sprchy, kuchyně, jídelna, restaurace a bar. V rámci rekonstrukce bude celá dispozice 1.NP změněna. Pokoje budou zvětšeny a budou mít vlastní WC a sprchu. Kromě pokojů zde bude také relaxační centrum se saunou a whirlpoolem dle [22]. Dále kancelář a zázemí personálu, kuchyně, doprava prádla, restaurace, bar a veřejné WC. Středem dispozice prochází chodba. Při vstupu je umístěna recepce. Oproti stávajícímu jednomu společnému vstupu zde bude zvlášť vstup do hotelu a zvlášť do restaurace. Přístupy do objektu budou jak po schodech, tak pomocí soustavy bezbariérových ramp dle [10].

Nedílnou součástí je zahradní úprava a úprava vnějších povrchů.

### C) Orientační statistické údaje o stavbě

projektované kapacity – počty osob	cca 20-30 osob
užitná plocha 1 patra	783,04 m <sup>2</sup>
užitná plocha 2 patra – byt správce	128,49 m <sup>2</sup>
užitná plocha sklepů	266,31 m <sup>2</sup>
celková užitná plocha	1177,84 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha	924,524 m <sup>2</sup>

## **D) Technické a konstrukční řešení objektu**

Objekt je zděný (obvodové stěny cihla CDM 375mm, vnitřní nosné stěny CPP 300mm), střecha převážně valbová z dřevěných příhradových vazníků. Strop nad restaurací je z MIAKO stropních vložek na MIAKO stropní nosníky. Schodiště je železobetonové monolitické. Příčky jsou zděné příčkovkami z cihel CPP 100-150mm.

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení vnějšího pláště polystyrenem EPS NEO tl. 100mm a soklu polystyrenem XPS tl. 80mm. Vnitřní příčky budou zčásti odstraněny a dispozice bude upravena příčkami YTONG a protihlukovými stěnami SILKA dle [12].

Podlaha bude navýšena celkem o 100mm.

Součástí realizace objektu je zahradní úprava, zpevněné plochy ze zámkové dlažby a oplocení.

Materiály a technologie použité při realizaci mají příslušné atesty, které budou doloženy ke kolaudaci stavby.

### **D1) Příprava území a zemní práce**

Kvůli izolaci spodní stavby bude po celém obvodu budovy odkopána zemina do hloubky 1m pod upravený terén, maximálně však po úroveň základová spáry. Dále budou provedeny výkopy pro základové pásy bezbariérové rampy dle přiložené dokumentace.

Před objektem bude rozpojena asfaltová plocha a materiál bude vybrán do hloubky 0,3m pod upravený terén.

Zemina bude z části deponována v blízkosti stavby, přebytek bude odvezen na skládku určenou stavebním úřadem v Ostravě-Třebovicích. Na hutněné zasypy bude dovezen netříděný štěrkopísek.

### **D2) Základy a podkladní betony**

Původní objekt je založen na základových pásech a je částečně podsklepen. Původní základy se v rámci rekonstrukce nemění. Pro soustavu bezbariérových ramp budou provedeny základy pomocí základových pásů. Hloubky základové spáry viz. PŮDORYS ZÁKLADŮ – NOVÝ STAV. Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu jsou podmínky pro zakládání jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20.

V základech jsou původní prostupy pro zdravotně-technické instalace a zemnicí pásy pro hromosvod.

**D3) Svislé nosné konstrukce**

Svislé nosné konstrukce jsou ve stávajícím stavu tvořeny konstrukčním systémem zděným z cihel CDm na vápenocementovou maltu o tl. 375 mm. V rámci rekonstrukce dojde k celkovému zateplení pláště kontaktním zateplovacím systémem Multitherm NEO – pěnový polystyren s grafitem. Zateplená obvodová stěna dosáhne součinitele prostupu tepla  $U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$  viz. příloha č. 1.

Obvodová stěna je navržena ve skladbě:

-	VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	20 mm
-	CIHLA CDm	375 mm
-	POLYSTYREN MULTITHERM EPS NEO	100 mm
-	SILIKONOVÁ OMÍTKA WEBER	10 mm

Vnitřní nosné stěny jsou ve stávajícím stavu vyzděny z cihel CPP na vápenocementovou maltu o tl. 300 mm. Vybourané otvory budou dozděny z cihel CPP z demolice příček.

Vnitřní nosná stěna je navržena ve skladbě:

-	VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	20 mm
-	CIHLA CPP	300 mm
-	VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA	20 mm

**D4) Stropní konstrukce**

Stropní konstrukce mezi sklepem a restaurací je provedena jako železobetonová monolitická, uložená na obvodových stěnách. Železobetonový věnec je umístěn pod železobetonovou stropní deskou. V konstrukci stropu je zde vložena původní tepelná izolace polystyren EPS v tl. 40 mm. Stávající strop má jako povrchovou úpravu použit koberec, položený na železobetonové desce. V rámci plánované rekonstrukce objektu bude stropní konstrukce navýšena o tepelnou izolaci polystyren EPS 100Z v tl. 30 mm, systémovou folii pedotherm P1, zálivku z anhydritu a povrchovou úpravu podlahy. V této skladbě zde bude provedeno podlahové vytápění v systému pedotherm dle [19].

Stropní konstrukce nad restaurací je řešena ze stropních vložek, pravděpodobně v systému MIAKO. Celková tloušťka stropu je 250 mm. V rámci rekonstrukce se skladba daného stropu nemění, pouze v místnostech 1.36 a 1.37 bude pod stropní konstrukci zavěšen



sádrokartonový podhled, čímž se světla výška místnosti sníží na 2,720 m. Tento podhled bude sloužit především jako zakrytí rozvodů ústředního topení a vzduchotechniky.

Stropní konstrukce nad suterénem pod penzionem je ve stávajícím stavu tvořena železobetonovou stropní deskou o tl. 100 mm, nesenou železobetonovými prefabrikovanými I profily o výšce 280 mm s roztečí 1200 mm. V rámci rekonstrukce dojde k navýšení stávající konstrukce o tepelnou izolaci polystyren EPS v tl. 30 mm, systémovou folii pedotherm P1, zálivku z anhydritu a povrchovou úpravu podlahy. V této skladbě zde bude provedeno podlahové vytápění v systému pedotherm dle [19].

V rámci rekonstrukce dále dojde k vybourání otvorů v místnosti 1.18 a 1.15. Tyto otvory budou součástí výtahových šachet pro jídelní a prádelní výtah dle [29].

Nad penzionem je stropní konstrukce tvořena pouze sádrokartonovým podhledem, upevněným na dřevěné příhradové vazníky, tvořící nosnou konstrukci střechy. V rámci rekonstrukce dojde k zateplení tohoto podhledu mezi vazníky minerální tepelnou izolací ISOVER Orsil Uni v tl. 200mm. V části místnosti 1.21 bude zavěšen dodatečný sádrokartonový podhled, čímž se světla výška místnosti sníží na 2,570 m. Tento podhled bude sloužit především jako zakrytí rozvodů vzduchotechniky.

## **D5) Schodiště**

Vertikální komunikace v objektu je řešena dvouramenným pravotočivým schodištěm ze železobetonu v místnosti 1.40. Zábradlí ve schodišťovém prostoru je kotvené do nosné stěny a do schodiště viz. přehled zámečnických výrobků.

V rámci rekonstrukce se nemění tvar schodiště. Stupně budou obloženy protiskluzovou dlažbou.

Díky absenci vertikální komunikace v blízkosti kuchyně a prádelny budou v objektu zřízeny dva malé nákladní výtahy s nosností 50kg. V rámci projektu byl zvolen malý nákladní výtah MB 100/2 od fy. Vymyslický výtahy s.r.o dle [29]. Jeden výtah v místnosti 1.18 – Kuchyni se vstupem jak ze strany kuchyně, tak ze strany zázemí personálu. Druhý výtah s jednostraným vstupem bude situován v místnosti 1.15 – doprava prádla. V této místnosti bude také zřízen shoz na prádlo.

## **D6) Střecha**

Střecha je převážně valbová (půdorysného tvaru písmene U) a konstrukční systém je tvořen vazníkovou soustavou. Krytina je zde plechová s ochranným antikorozním nátěrem.

Střecha je opatřena hromosvodnou soustavou (tvarovky + připevnění viz projekt silnoproud). Prostupy ZTI pomocí větracích hlavic HTHL110. Odvodnění střechy je řešeno po obvodu střechy dešťovými svody.

Nově řešené zastřešení zadního vstupu do kuchyně bude sestávat z ocelového nosného systému a transparentní krytiny LEXAN. Toto zastřešení je nutné řešit transparentně vzhledem k požadavkům na denní osvětlení.

#### **D7) Komíny**

V objektu je několik stávajících komínů. Všechny tyto komíny jsou zděné z cihel CPP s různými profily kouřovodů. Většina těchto komínů již není užívána a nejsou již ani vyvedeny nad střechu. Hlavní dvouprůduchový komín z kotelny je zděný z cihel CPP a vyveden nad úroveň hřebene střechy.

Vzhledem ke špatnému stavu komína bude tento vyfrézován a vyvločkován vložkou o vnitřním průměru 200 mm dle [31].

Ostatní komíny mohou být později využity k odvětrávání prostor jako větrací šachty do nevytápěné půdy.

#### **D8) Příčky**

Ve všech místnostech jsou stávající příčky z cihel CPP v tl. 100-150mm. V rámci rekonstrukce bude většina příček odstraněna a dojde k vybudování nových příček z YTONG příčkovky P2-500 o rozměrech 100x249x599 mm nebo 150x249x599 mm.

Mezi pokoji budou také nově vybudovány protihlukové stěny z tvarovek SILKA S20-2000 o rozměrech 200x248x248mm dle [12].

#### **D9) Překlady**

Původní otvory výplní jsou překryty železobetonovými překlady RZP. Po vybourání otvorových výplní se některé otvory dozdí a některé se zvýší o 100mm. U nosných a obvodových stěn bude po odebrání části překladu vybroušena drážka pro osazení překladu ve vyšší poloze. Jakmile se díl překladu usadí, stejným postupem budou postupovat další díly překladu. Stávající překlady RZP v dobrém technickém stavu se znovu použijí, v případě špatného stavu budou vyměněny za nové.

Při zřizování nových otvorů použijeme železobetonové překlady RZP v nosných a obvodových stěnách – viz. výpis překladů.

V nově zbudovaných příčkách budou použity překlady YTONG P3,3-600 dle [22].

V nosných a obvodových stěnách se dle tloušťky vytvoří překlad kombinací překladů RZP na sraz – viz.výpis překladů.

#### **D10) Podhledy a opláštění**

V penzionu veškeré stropy tvoří SDK podhled přikotvený na střešní příhradové vazníky. V části restaurace je původní strop tvořen systémem MIAKO.

Při rekonstrukci bude ve všech místnostech opraven, případně vyměněn SDK podhled a v místnosti 1.21, 1.36, 1.37 budou použity SDK podhledy pro ukrytí vzduchotechnických rozvodů a rozvodů ústředního topení. Výšky jednotlivých pohledů viz. Výkresová dokumentace a výpis podhledů.

#### **D11) Podlahy**

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozního požadavku investora. Jednotlivé nášlapné povrchy podlah jsou uvedeny v tabulce místností (viz. půdorysy jednotlivých podlaží). Dilatační spáry v betonových mazaninách jsou v maximálních úsecích 3x3m (na vazbu).

Na stávající podlahy je uložena tepelná izolace polystyren EPS a v místnostech s podlahovým vytápěním je uložena systémová folie PEDOTHERM P1, otopné potrubí TWIN SKIN 18x2 mm, zálivka anhydritu v tl. 60 mm a podlahová krytina dle [19]. V místnostech bez podlahového topení zálivka anhydritu v tl. 60 mm a podlahová krytina.

Před provedením podlah je nutné osadit navržené instalace dle projektu jednotlivých profesí. Přesná barevná a materiálová specifikace koberců, dlažby a vlysů bude upřesněna při realizaci s architektem interiérů.

Skladby podlah:

S1:

-	VLYSY DO LEPIDLA	10 mm
-	ANHYDRITOVÁ SMĚS	60 mm
-	PEDOTHERM SYSTÉMOVÁ FOLIE P1	
-	POLYSTYREN ISOVER EPS 100Z	30 mm

S2:

- PROTISKLUZOVÁ DLAŽBA DO TMELE 17+8 mm

S3:

- VLYSY DO LEPIDLA 10 mm
- ANHYDRITOVÁ SMĚS 60 mm
- PEDOTHERM SYSTÉMOVÁ FOLIE P1
- POLYSTYREN ISOVER EPS 100Z 30 mm

S4:

- BETON C20/25 VYZTUŽENÝ KARI SÍTÍ 6/100-6/100 150 mm

S5:

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO TMELE 10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR MAPEGUM WPS
- ANHYDRITOVÁ SMĚS 60 mm
- PEDOTHERM SYSTÉMOVÁ FOLIE P1
- POLYSTYREN EPS 30 mm

S6:

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO TMELE 10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR MAPEGUM WPS
- ANHYDRITOVÁ SMĚS 60 mm
- PEDOTHERM SYSTÉMOVÁ FOLIE P1
- POLYSTYREN EPS 30 mm

S7:

- BETON C20/25 VYZTUŽENÝ KARI SÍTÍ 6/100-6/100 100 mm

S8:

- BETON C20/25 VYZTUŽENÝ KARI SÍTÍ 6/100-6/100 100 mm

S9:

- KERAMICKÁ DLAŽBA DO TMELE 10 mm
- HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR MAPEGUM WPS
- ANHYDRITOVÁ SMĚS 60 mm

- PEDOTHERM SYSTÉMOVÁ FOLIE P1
- POLYSTYREN EPS 30 mm

S10:

- KOBEREC
- MIAKO STROP 250 mm
- VC OMÍTKA 25 mm

S11:

- SAMOČISTÍCÍ ZÓNA – ZÁTĚŽOVÝ KOBEREC
- ANHYDRITOVÁ SMĚS VE SPÁDU 0-100 mm

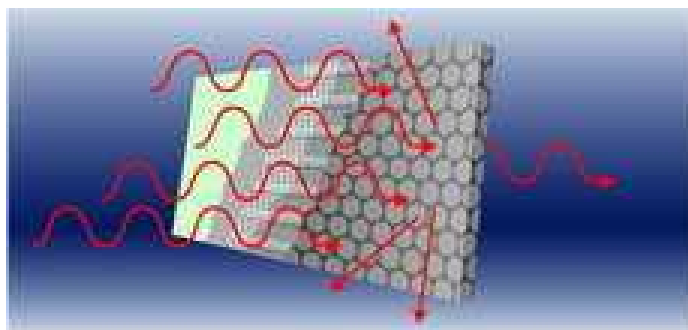
### **D12) Hydroizolace, parozábrany a geotextilie**

- a) Izolace proti zemi vlhkosti je v objektu původní : Asfaltový pás ve třech vrstvách jako izolace spodní stavby. V části restaurace jako izolace spodní stavby a částečně i jako izolace podlahy na terénu pod nepodsklepenou částí restaurace. Podlahy na terénu nejsou odizolovány hydroizolací vzhledem k dostatečné výšce nad terénem a nenalezené hladině podzemní vody.

### **D13) Tepelná, zvuková a kročejová izolace**

Podlahy v 1. NP: pěnový polystyren ISOVER EPS 100Z tl. 30 mm

Kontaktní zateplení systémem BASF Multitherm NEO – polystyren s grafitem – v tl. 100mm. Zateplení bude provedeno na lepidlo (zahrádka a tři terče) a hmoždinky. Přesný technologický postup dle výrobce BASF.



*Obr. 4. Princip prostupu tepelného záření systému Multitherm NEO*

Kontaktní zateplení soklu bude provedeno polystyrenem XPS 70 F v tl. 80mm. Zateplení bude provedeno na lepidlo (zahrádka a tři terče) a hmoždinky.

Tepelná izolace stropu nad penzionem a stropu nad bytem správce bude provedena minerální vlnou ISOVER Orsil UNI tl. 200 mm.

Dodatečně zateplení části střechy nad bytem správce bude provedeno systémem ISOVER Orsil UNI v tl. 160mm, které budou přidány ke stávající izolaci tl. 80mm, pokud to její stav dovolí. V opačném případě bude stávající tepelná izolace nahrazena.

Zateplení vnější obálky budovy bude respektovat technologické postupy ETICS (viz. příloha 6).



*Obr. 5. Technologický postup zateplení systémem Multitherm NEO*

#### **D14) Omítky**

- a) vnitřní – zdiva YTONG vnitřní hladká omítka tl. 10 mm. Omítka je nanášena ve dvou vrstvách.  
 vnitřní – cihla plná pálená – vápenocementová omítka tl. 20mm. Omítka je nanášena ve dvou vrstvách.  
 Sádrokartonové povrchy budou přetmeleny a přebroušeny.
- b) vnější – Cihla CDm s vnějším kontaktním zateplovacím systémem BASF Multitherm NEO - vnější omítka silikonová WEBER vyztužená perlínkou pro omítání kontaktního zateplení. Omítka se nanáší ve dvou vrstvách. Celková tl. 10 mm.  
 vnější – sokl zateplený polystyrenem XPS 70 F – úprava marmolitem

#### **D15) Obklady**

- a) vnitřní – v místnostech hygienického zařízení, v kuchyni, v prádelně, ve skladu kuchyně, v umývárně nádobí a technických místnostech navrženy keramické obklady (poloha, rozsah viz. výkresy typických podlaží, legendy místností).

V hygienických místnostech obklad do výšky 2000 mm. V komunikačních prostorech a technických místnostech keramický sokl do výšky 100 mm. Přesné určení barevného řešení a typu obkladaček bude určeno architektem interiéru v průběhu realizace stavby.

### D16) Výplně otvorů

Okna jsou plastová REGNO TROCAL 88+ v barvě – imitace dřeva. Jsou dvoukřídlová a jednokřídlová a podle způsobu otevírání jsou otevíravá a sklápěcí. Okna jsou vybavena šestikomorovým systémem s dorazovým těsněním ve třech těsnících rovinách. Zasklení je tepelně izolačním dvojsklem. Na povrchu skla vrstva oxidu kovu. Hodnota zasklení dvojsklem je  $U_g=1,0$  W/m<sup>2</sup>K. Součinitel celého okna je pak  $U_w=1,1$  W/m<sup>2</sup>K dle [13]. Kování je celoobvodové umístěné za středovým těsněním - barva stříbrná dle [13].

Dveře jsou také od fy. REGNO TROCAL INNONOVA 70AD, plastové, dvoukřídlové nebo jednokřídlové v barvě – imitace dřeva, částečně prosklené z větší části. Součinitel celých dveří je pak  $U_w=1,1$  W/m<sup>2</sup>K dle [13].

Vnitřní dveře jsou z masivu, dekor buk, osazeny do ocelových zárubní.



Obr. 6. Profil okna REGNO TROCAL 88+

### D17) Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky

Zábradlí na schodišti ocelové, svařované, kotvené do stěny. Na povrchu opatřeno dřevěným obkladem. Viz. výpis zámečnických výrobků.

Vnější nosné konstrukce přístřešků – ocelové svařované, kotvené do základu. Antikorozní povrchová úprava. Viz. Výpis zámečnických výrobků.

Vnitřní dveře budou osazeny do ocelových zárubní.

**D18) Klempířské výrobky**

Klempířské výrobky budou provedeny z Rheinzinku tl. 0,7 mm. Jedná se o oplechování parapetů, atiky, prostupů nad střechu, komína a výdechu a nasávání vzduchotechniky.

**D19) Malby a nátěry**

- a) vnitřní – malby stěn a stropů 2xPRIMALEX POLAR, SDK – 2xSÁDROMAL, nátěry výrobků viz. specifikace. Odstín bude určen architektem interiérů.
- b) vnější – na upravený podklad 2x fasádní barva SANATHERM, odstín bílá.

**D20) Větrání místností**

Je navrženo přirozeně – okny (v každé místnosti je okno s nastavitelnou ventilační štěrbínou). V místnosti 1.18, 1.21 a 1.36 je navrženo nucené odvětrání s rekuperací přes rekuperační jednotku umístěnou v místnosti 1.38. Mezi místností 1.36 a 1.21 bude proražen otvor pro větrání dle přiložené dokumentace.

**D21) Venkovní úpravy**

Podél objektu (mimo navazující zpevněné plochy) je navržen okapový chodník z kačírku. Chodník je lemován zapuštěným betonovým obrubníkem.

Před objektem bude odstraněn stávající asfaltový povrch. Volné plochy před objektem budou vydlážděny zámkovou dlažbou tl. 60 mm uloženou na štěrkopískový podsyp, podkladem štěrk frakce 16-32 mm.

**E) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

V původním stavu objekt nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2 z roku 2007 dle [7]. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em}=1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Tento objekt spadá do klasifikační třídy prostupu tepla obálkou F- velmi nevhodná (viz. příloha 3).

Tepelné izolace a otvorové výplně splňují požadavky ČSN 73 0540-2 z roku 2007 dle [7]. Vnější obálka objektu splňuje požadavky novely normy [4] a měrnou energetickou spotřebu dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. (viz. příloha 1,2,4). Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy  $U_{em}=0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Po úpravách se objekt dostal do klasifikační třídy prostupu tepla obálkou C1 – vyhovující doporučené úrovni.



**F) Způsob založení objektu**

Původní objekt je založen na základových pásech a je částečně podsklepen. Původní základy se v rámci rekonstrukce nemění. Pro soustavu bezbariérových ramp budou provedeny základy pomocí základových pásů. Hloubky základové spáry viz. PŮDORYS ZÁKLADŮ – NOVÝ STAV. Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu jsou podmínky pro zakládání jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20.

V základech jsou původní prostupy pro zdravotně-technické instalace a zemní pásky pro hromosvod.

**G) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Stavba ani její provoz nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Na stavbě budou použity běžné technologie, které neohrožují životní prostředí. Vzrostlé stromy a keře nebudou káceny. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Vytríděný stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, například recyklací nebo uložením na povolenou skládku, popřípadě předat odborné firmě k likvidaci. Při realizaci stavby dojde k produkci těchto odpadů skupiny 17 - stavební a demoliční odpady (dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů ve znění pozdějších předpisů).

**Zásady pro nakládání s odpady**

Při provozu je nutné :

- minimalizovat vznikání odpadů
- separovat jednotlivé druhy odpadů
- uplatňovat zásady maximální recyklace
- minimalizovat odpady k přímému skládkování

## Kategorizace odpadů

Stavební a Demoliční odpady – předpokládané množství a způsob nakládání

Ozn.	Popis	[t/rok]	Kategorie odpadu	Nakládání s odp.
170101	Beton	1,5t	O	
170201	Dřevo	1,9t	O	
170202	Sklo	1,5t	O	
170203	Plasty	0,2t	O	
170405	Železo, ocel	3t	O	

Odpady vzniklé provozem

200121	Zářivky	0,01t	N	
200301	Směsný komunální odpad	0,5t	O	

## H) Dopravní řešení stavby

Napojení na veřejnou komunikaci se rekonstrukcí nemění. Kvůli vybudování bezbariérových ramp se sníží kapacita parkovacích stání před objektem cca. o 5 parkovacích stání. Celkový počet parkovacích stání bude po úpravách cca. 10.

## I) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

V dané lokalitě nevznikají zásadnější vnější vlivy omezující řešenou stavbu.

## J) Obecné požadavky na výstavbu

Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat ustanovení NV č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a NV č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat zejména dodržení práce ve výškách a nad volnou hloubkou. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací a jsou dále povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů.

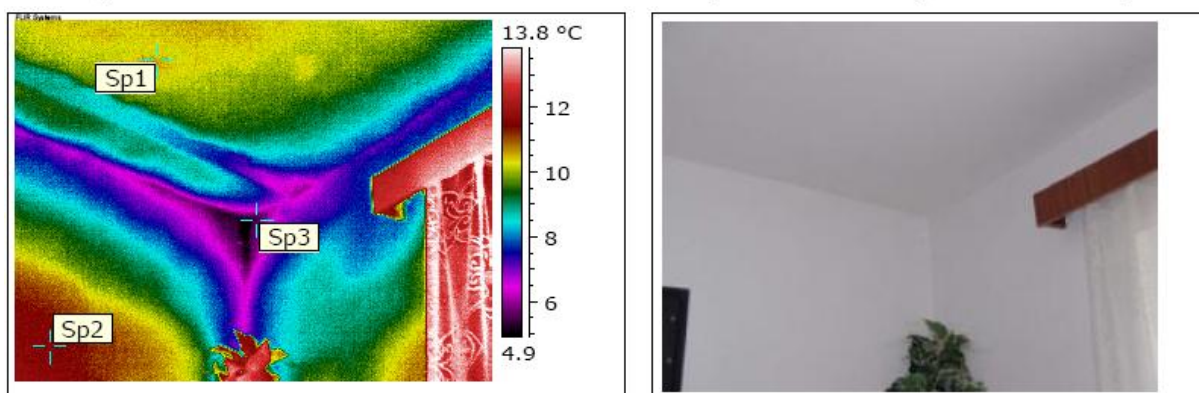
### 3 ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

#### 3.1 Stávající potřeba tepla pro vytápění a tepelně-technické zhodnocení konstrukcí

Z tepelně-technického hlediska je objekt v současném stavu velmi neúsporný. Konstrukce jsou v podstatě od své výstavby v nezměněné podobě a bez řádné údržby. Původní dřevěná okna jsou již netěsná a nesplňují dnešní požadavky. Obvodové a nosné stěny jsou zachovalé a nejsou navlhle, ale je zde mnoho tepelných mostů a vazeb po celém obvodu objektu. Jedná se například o nezaizolovaný věnec a železobetonové překlady nad otvory.

Střešní plášť je v dobrém stavu a strop pod nevytápěnou půdou byl před 10-ti lety zateplen nafoukaným climatizerem. Climatizer v půdním prostoru je zčásti sesedlý a zčásti je přesunutý do jiných polí stropu, takže strop nevykazuje žádné použitelné tepelně-izolační vlastnosti.

**Termogram 4. Pořízen: Interiér restaurace – 1.NP, kout obvodových stěn a stropu**



Object Parameter	Value
Atmospheric Temperature	17.0 °C
Label	Value
Sp1	10.4 °C
Sp2	11.6 °C
Sp3	5.2 °C

*Obr. 7. Termovizní snímek koutu v restauraci*

Dle výpočtu obálkovou metodou v programu Ztráty 2009 dle [34] vykazuje nyní objekt celkovou ztrátu přes 150kW. Klasifikační třída prostupu tepla obálky budovy je u tohoto objektu F – velmi ne hospodárná – viz. příloha č. 3. Třída energetické náročnosti hodnocené budovy je v původním stavu G – mimořádně ne hospodárná.

Po provedení kontaktního zateplení obvodových stěn a soklu, tepelnému zaizolování stropu pod nevytápěnou půdou, částečném zateplení podlahy a návrhu rekuperační jednotky se celková ztráta objektu snížila na 43,368 kW a klasifikační třída prostupu tepla obálky

budovy je u tohoto objektu po rekonstrukci C1 – vyhovující doporučené úrovni – viz. příloha č. 4. Třída energetické náročnosti hodnocené budovy je nově B – úsporná.

### 3.2 Stávající topný systém a ohřev teplé vody

V objektu je v současnosti používán původní modulární kotel ČKD o výkonu cca. 200kW spalující černé uhlí. Tento kotel zde byl osazen patrně po výstavbě objektu kolem roku 1952 a od té doby zde funguje takřka beze změn. Tento kotel má pravděpodobně dnes již velmi špatnou účinnost a má velké tepelné ztráty tělesem kotle.

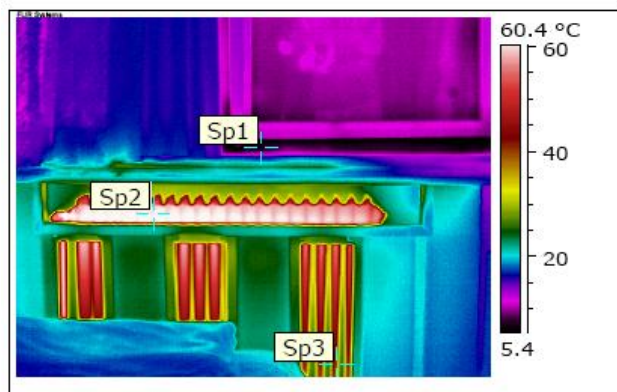
Další nevýhodou je pracná obsluha tohoto kotle. Podlaha skladu paliva je o 500mm výš než podlaha kotelný, proto musí obsluha kotelný navážet uhlí na kolečku po přistavené desce a uhlí nahazovat lopatou do kotle.

Rozvody ústředního topení v kotelně a ve zbytku suterénu již jen zbytkovou tepelnou izolaci a celkově je potrubí ve špatném stavu. Díky různým obměnám v systému po dobu životnosti objektu je zde také spousta slepých zakončení potrubí a nepoužívaných armatur.

Otopná tělesa v objektu jsou článková litinová bez termoregulačních hlavíc. Vzhledem k tepelné ztrátě objektu je ve větších místnostech zapotřebí několika otopných těles, která ubírají využitelný prostor místnosti.

Vzhledem k tomu, že jde o otopná tělesa s velkým teplotním spádem a vysokou teplotou přiváděné topné vody, jsou tělesa schována v ochranných krytech, které snižují jejich účinnost.

**Termogram 13. Pořízení: Interiér pokoje – 1.NP, ústřední topení**



Object Parameter	Value
Atmospheric Temperature	18.0 °C
Label	Value
Sp1	6.5 °C
Sp2	*60.0 °C
Sp3	41.3 °C

*Obr. 8. Termovizní snímek otopného tělesa v jenom z pokojů*

Objekt je vytápěn přerušovaně. V případě, že zde nejsou žádní návštěvníci, hotel se temperuje. Pokud přijedou hosté, musí se dlouho předem udělat zátop a topný systém se jen těžko reguluje. Je prakticky nemožné v některých částech budovy snížit teplotu při nevyužívání.

Funkci pojišťovacího zařízení zde plní otevřená expanzní nádoba, umístěná ve schodišťovém prostoru pod střechou u bytu správce. V tomto místě dochází k dalším tepelným ztrátám systému.

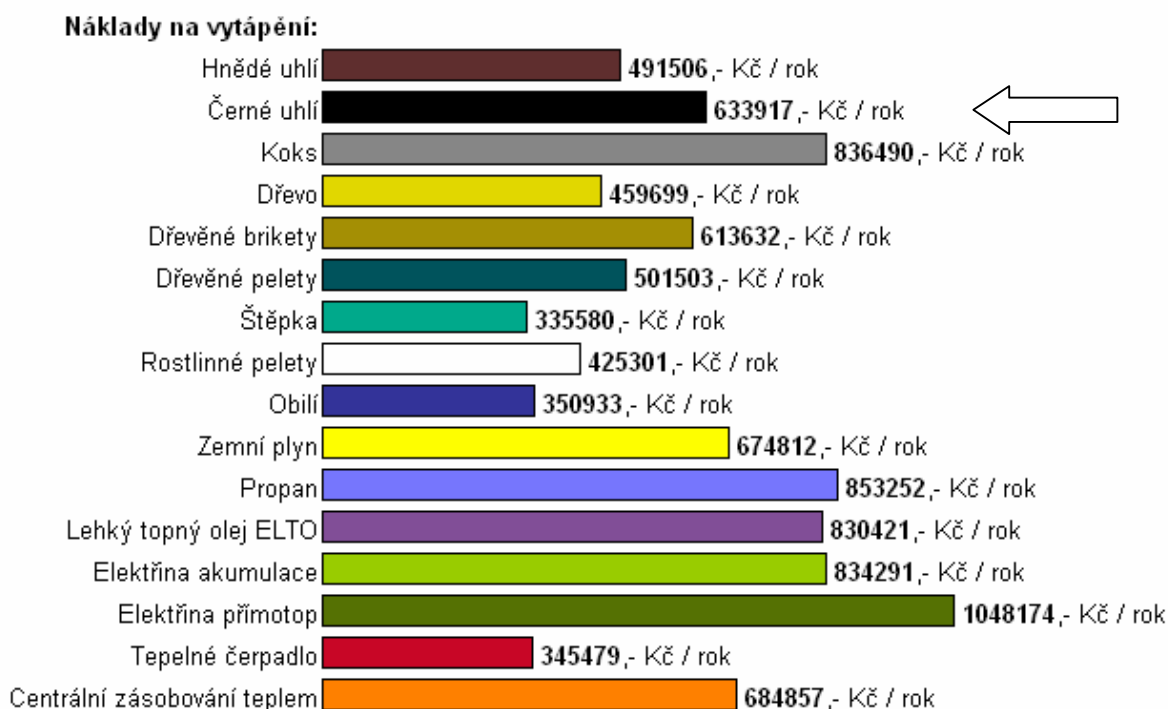
Ohřev teplé vody je v objektu řešen lokálně v elektrických zásobníkových ohřívacích teplé vody. Zásobníkové ohříváče jsou umístěny ve sprše, v kuchyni a v bytě správce.

### 3.3 Ekologie a ekonomika stávajícího provozu

V současné době se v objektu hotelu používá k vytápění kotel na černé uhlí. Spalování černého uhlí produkuje emise  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ , THC (organicky vázaný uhlík), prach a popeloviny.

Vzhledem ke spotřebě uhlí a omezenému objemu skladu, který nepostačuje na celou topnou sezónu jsou v tomto objektu zvýšené finanční náklady jak na dovoz paliva, tak i zvýšená cena uhlí v topném období.

Odhadované náklady na vytápění za rok. V případě, že by se v hotelu topilo nepřerušovaným způsobem byly vypočteny pomůckou dle [15] .



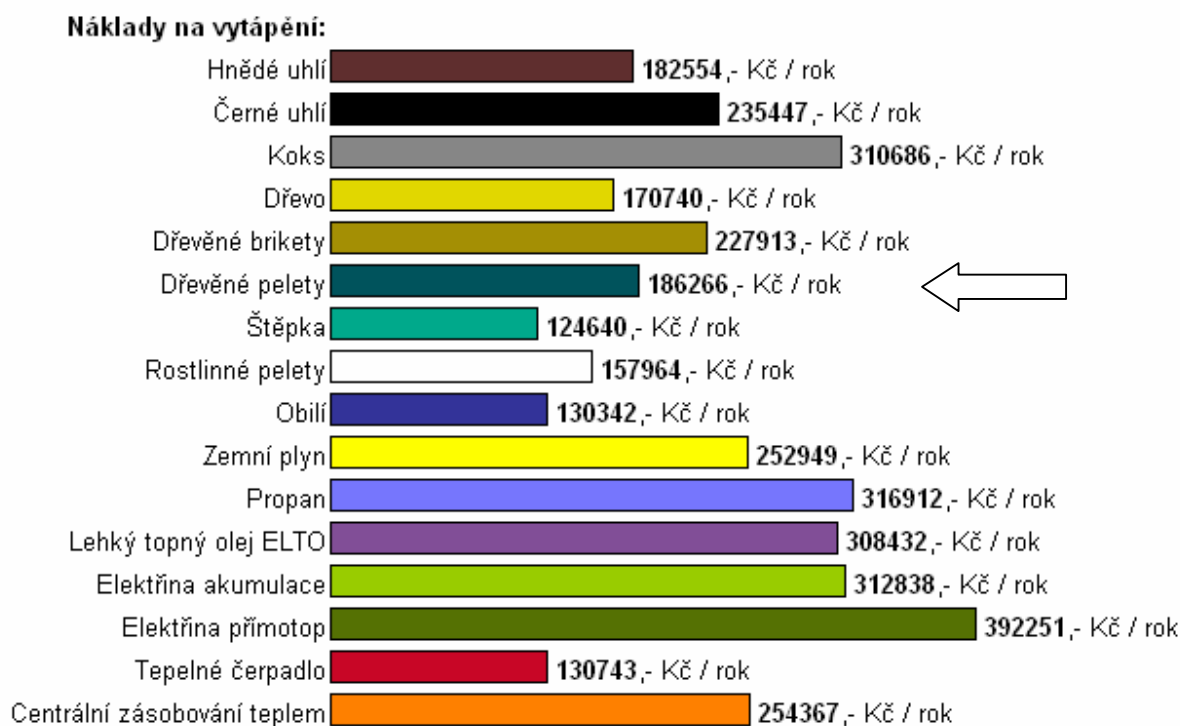
Obr. 9. Porovnání nákladů na vytápění původního stavu dle [15]

### 3.4 Ekologie a ekonomika nového provozu

Při nahrazení stávajícího kotle kotlem na dřevní peletky dojde k razantnímu snížení produkce CO<sub>2</sub>, CO, THC a prachových složek a k úplné eliminaci SO<sub>2</sub>.

Výhodou nového topného systému je také spotřeba paliva, kterou je možné pokrýt nově upraveným zásobníkem na peletky. Dá se tedy palivo nakoupit v letním období při nižších cenách a před topnou sezónou pouze doplnit sklad do plné kapacity.

Odhadované náklady na vytápění za rok. V případě, že by se v hotelu topilo nepřerušovaným způsobem byly vypočteny pomůckou dle [15].



*Obr. 10. Porovnání nákladů na vytápění nového stavu dle [15].*

Pokud bychom tedy brali údaje získané pomocí tohoto kalkulátoru za směrodatné, zjistíme že po provedených úpravách dojde k celkové úspoře provozních nákladů na vytápění a ohřev teplé vody o 447 651 Kč/rok při dnešních cenách.

Vzhledem k vývoji cen energií v posledních letech se dá předpokládat, že růst cen energií bude pokračovat a podíl mezi cenami uhlí a dřevěných pelet se výrazně nezmění.

## 4 AUTOMATICKÉ KOTLE NA DŘEVNÍ PELETKY

Automatické kotle představují momentálně nejnovější technologii spalování pevných paliv. Výhodou automatického spalování je, že díky velkoobjemovým zásobníkům paliva, jeho automatickému doplňování a automatickému odpopelňování dosáhneme i několikadenního bezobslužného provozu.

Automatické kotle jsou především určeny pro spalování drobného dřevního odpadu, jako jsou piliny, štěpky nebo pelety, a nebo obilí.

Automatické kotle se vyrábějí v různých cenových kategoriích i úpravách pro různé typy spalovaného materiálu. Tím je zajištěno, že pro každého investora se na tomto poli dá najít vhodný zdroj tepla.

### 4.1 Palivo – vlastnosti, skladování, dodávky

#### Peletky

Dřevní peletky jsou dnes široce používány a jsou pokládány za perspektivní palivo. Jde o vysoce komprimované, sypané fytopalivo s vysokou výhřevností (až 18 MJ/kg). Navíc má nízký obsah popelovin (0,5-1%) a malý obsah vody (do 10%). Lisované peletky se vyrábí v průměrech od 6 do 20 mm a s délkou do 40 mm a jsou odolné proti nárazu.

Díky své vysoké kompresi mají velmi malé nároky na skladovací prostor, čímž umožňují i v menších prostorách vytvořit dostatečné zásoby paliva na pokrytí celého topného období.

Peletky se vyrábějí na protlačovacích matricových lisech z čisté dřevní hmoty prakticky bez jakýchkoliv pojiv. Při zvýšení tlaku se dřevní hmota zahřeje a vylučuje se lignin, který po vychladnutí udrží peletku v jejím tvaru a zabraňuje rozdrobení peletky při manipulaci.

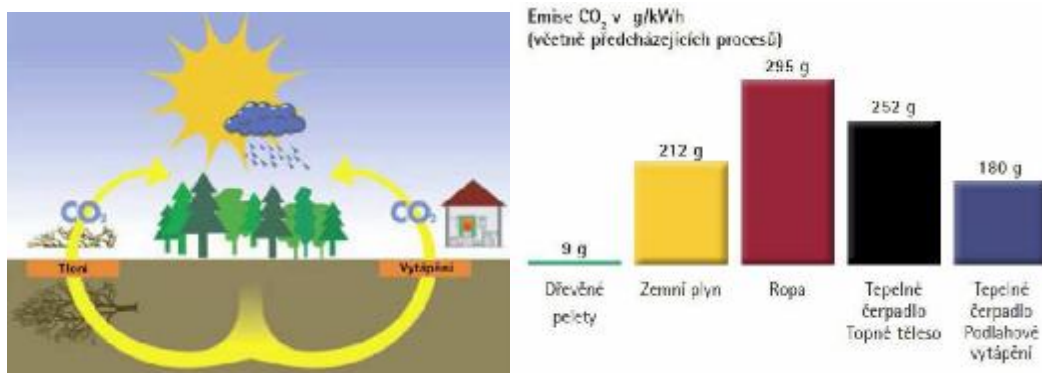
Díky své velikosti a odolnosti se dají peletky s výhodami využít při automatickém zásobování kotlů.



*Obr. 11. Dřevěné peletky*

Co se týká ekologických výhod spalování peletek oproti plynu nebo jiným fosilním palivům, hlavní výhodou je, že jde o obnovitelný zdroj. Další výhodou je, že při spalování pelet se uvolní jen tolik CO<sub>2</sub>, kolik stromy během svého růstu přijmou. Emise tedy není vyšší, než by byla při přirozeném tlení dřeva v lese.





Obr. 12. Redukce CO<sub>2</sub> a porovnání produkce CO<sub>2</sub> dle [14]

### Skladování peletek

Co se týká skladového hospodářství, měli bychom brát zřetel na to, aby bylo v průběhu topné sezóny potřeba co nejméně dodávek paliva. V tomto období je cena paliv vyšší než mimo topnou sezónu.

Existuje několik způsobů jak pelety skladovat. U nás jsou 4 běžné typy skladování:

Varianta A – skladování v pytlích. U nás zatím nejrozšířenější typ skladování. Využití skladu dle [3] je do 60%. Nevýhodou je fyzická náročnost manipulace.

Varianta B – skladování ve vyspádaných skladech. Vyspádování má být pod úhlem 35-40° do sběrného žlabu, ve kterém je šnekový podavač nebo sběrná sonda pneumatického dopravníku. Využití skladu dle [3] je do 70%.

Varianta C – skladování ve velkoobjemových vacích o objemu 2 až 10m<sup>3</sup>, vyrobených z antistatické textilie vyspádované do sběrného místa, ve kterém je šnekový podavač nebo sběrná sonda pneumatického dopravníku. Využití skladu dle [3] je do 45%.

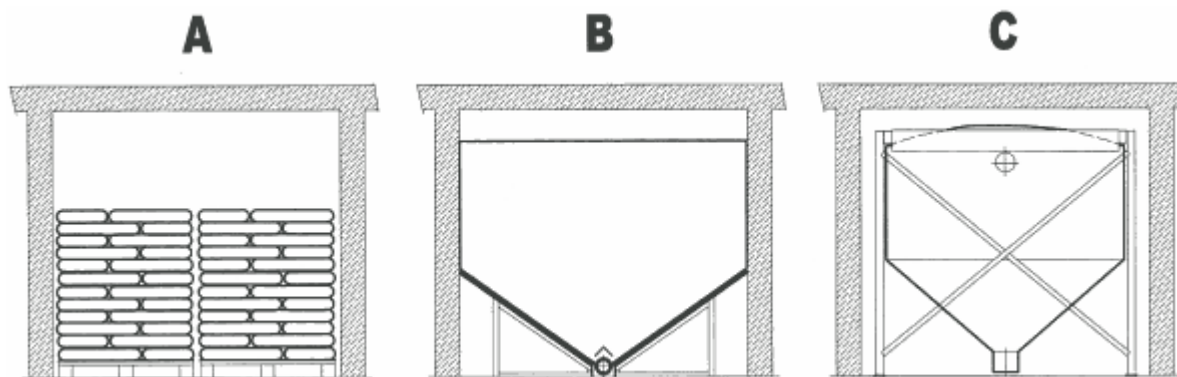
Varianta D – skladování v podzemním zásobníku je u nás zatím nepříliš používané. Nádrž je vyspádovaná do sběrného místa, ve kterém je sběrná sonda pneumatického dopravníku. Využití skladu dle [3] je až 100%.

Velikost skladu se dá určit z experimentální tabulky dle [3]. Objem skladu se stanovuje na 1kW projektovaného výkonu:

	H <sub>m</sub> (kg)	H <sub>v</sub> (m <sup>3</sup> /kW)
Pelety, automatický kotel	520	0,8 (prms)

Tab.1. Roční potřeba paliva na 1kW projektovaného výkonu





*Obr. 13. Typy skladování dřevních pelet*

### **Dodávka peletek**

Peletky se dopravují podle daného typu uskladnění. Skladujeme-li peletky v pytlích, pak je doprava řešená běžným vozidlem různých velikostí (investor se může zásobovat i sám).

Pokud skladujeme peletky ve vyspádovaném skladu, pak je doprava pelet řešená pomocí cisterny, která tlakem nafouká pelety přes plnicí nátrubky do skladu. Tlakové hadice cisterny by neměly jít dál než 30m od cisterny dle [14], takže je vhodné volit přístup ke skladu vhodný i pro těžké vícekolové vozidlo.

V případě že skladujeme peletky v textilních zásobnících, dají se tyto plnit buď stejným způsobem jako vyspádaný sklad, nebo se mění za pomocí ramene.

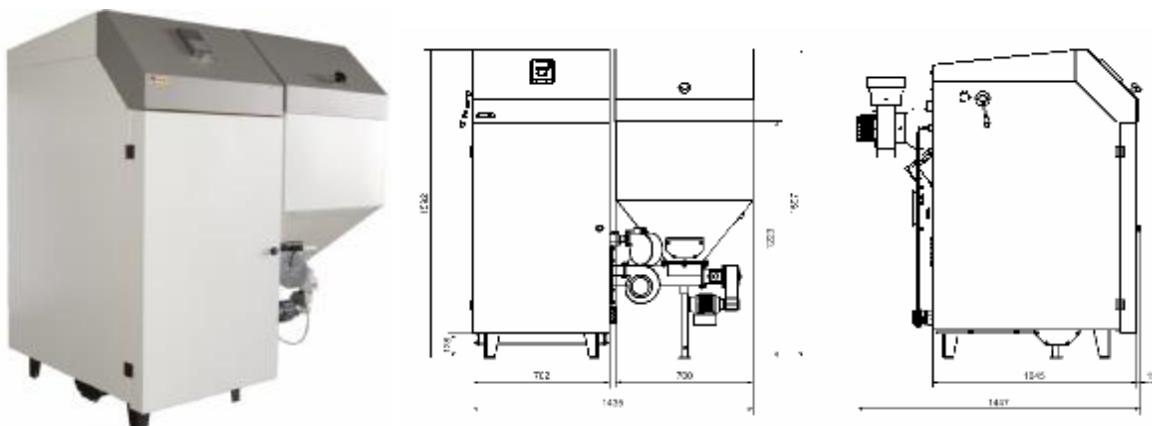
## 5 ČÁST TZB – VYTÁPĚNÍ

### 5.1 Technická zpráva

#### 5.1.1 Typ zdroje tepla

Původním zdrojem tepla je kotel na černé uhlí fy. ČKD s výkonem cca 200kW zapojený v sestavě s akumulací nádrží. Díky neefektivitě a morální zastaralosti bude tento kotel nahrazen.

Jako zdroj vytápění daného hotelu byl použit automatický kotel na dřevní peletky od fy. Benekov – model C50 P – levé provedení dle [24]. Tento kotel pracuje optimálně s teplotním spádem 80/70°C. Teplotní spád kotle je zajištěn směšovacím ventilem na zpátečce. Teplotní spád v různých větvích systému vytápění je docílen směšovacími ventily za rozdělovačem.



Obr. 14. Automatický kotel BENEKOV C 50 P

Kotel vychází z principu spodního přikládání paliva, kotlové těleso je svařované z ocelových kotlových plechů. V přední části je spalovací komora s hořákem, v zadní části 3-tahový lamelový výměník. V lamelovém výměníku je pákový čistič.

Hořák je tvořen šnekovým podavačem paliva a ocelovým roštem. Nad hořákem je keramický reflektor usměrňující tok spalin. Kotel je dále vybaven přídatným roštem pro spalování kusového dřeva.

Součástí dodávky kotle bude rovněž automatický odpopelňovač o objemu 80l, šnekový podavač s ohybem o délce 7m a automatické zapalování. Odpopelňovač bude připojen pod hořákem dle [23]. Šnekový podavač dodávající palivo z hlavního skladu (bunkru) bude za ohybem připojen k přírubě na zadní stěně zásobníku paliva.

Odtah spalin je zajištěn nuceným odtahem do komína o průměru 200mm.



Obr. 15. Automatické odpopelnění

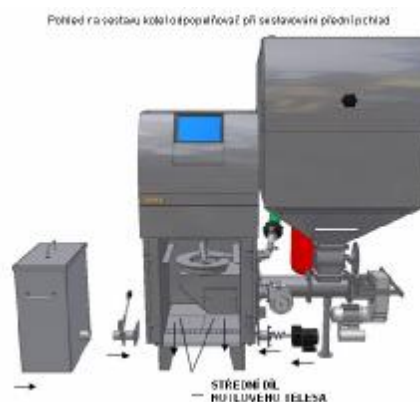


Obr. 16. Automatické zapalování

Součástí kotle je dochlazovací smyčka a přívod vody z vodovodního řádu. Pokud teplota topné vody v kotli stoupne na 95°C, otevře se termostatický ventil a voda z vodovodního řádu odvede přebytečné teplo do kanalizace.

Kotlová sestava Benekov C50 P je dělitelná na jednotlivé části o šířce modulu maximálně 700mm. Kotel je tedy možné bez zvláštních úprav dostat do kotelny se dveřmi o světlosti 800mm.

Kotel je vybaven vlastním zásobníkem na pelety, který bude doplňován šnekovým podavačem z centrálního zásobníku pelet, stavebně upraveného ze stávajícího skladu uhlí v objektu.



Obr. 17. Modulární sestava automatického kotle Benekov

### 5.1.2 Klimatické a provozní podmínky

Objekt se nachází v lokalitě Ostravice s vnější návrhovou teplotou -15 °C (viz. příloha 2). Stavba je navržena pro 20 až 30 osob a splňuje podmínky pro rekreační ubytování. Pro tuto lokalitu je uvažováno s 269 otopnými dny s průměrnou venkovní teplotou v otopném období 5,1°C – Frýdek-Místek dle [9].

Objekt se nachází v nadmořské výšce 391,1m.n.m. B.p.v.

Objekt je nyní vytápěn přerušovaně a v budoucnu se uvažuje s vytápěním nepřerušovaným díky možnosti využití pro celoroční ubytování.

### 5.1.3 Přehled navrhovaných a předpokládaných hodnot tepelné-technických vlastností stavebních konstrukcí

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí, jak původní tak i nové jsou vypočteny v programu TEPLO 2009 [33] a jsou v samostatné příloze – viz. příloha č. 1.

### 5.1.4 Přehled tepelných ztrát budovy

Tepelné ztráty budovy byly spočítány softwarem [34] dle [9] a jsou spočítány po místnostech. Výpis tepelných ztrát prostupem a větráním po místnostech je součástí přílohy č. 2. Celková ztráta prostupem a větráním objektu dosahuje 43,368 kW. Roční potřeba tepla je 73 890 kWh/rok viz. příloha č.2.

### 5.1.5 Přehled jednotlivých vzduchotechnických zařízení napojených na rozvody tepla

Na rozvody tepla nejsou napojena žádná vzduchotechnická zařízení.

### 5.1.6 Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody

Hotel je navržen pro 20-30 osob. Při výpočtu uvažujeme potřebu teplé vody pro 33 osob, vaření a úklid dle [15].

Činnost	Množství	měrná potřeba TV	koefficient souč.	Potřeba teplé vody
Koupání	30 osob	0,06 m <sup>3</sup> /os	1	1,8 m <sup>3</sup>
Úklid	783,04 m <sup>2</sup>	0,02 m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	1	0,156608 m <sup>3</sup>
Vaření	80 jídel	0,0015 m <sup>3</sup> /jídlo	0,8	0,096 m <sup>3</sup>
Umývání rukou	8 umyvadel	0,02 m <sup>3</sup> /um.	1	0,12 m <sup>3</sup>
Koupání správce	3 osob	0,082 m <sup>3</sup> /os	1	0,248 m <sup>3</sup>
<b>Σ=</b>				<b>2,418608 m<sup>3</sup></b>

Tab. 2. potřeba teplé vody

Potřeba tepla pro ohřev teplé vody na jeden den se spočítá podle vzorce dle [15]:

$$Q_{TV,d} = (1 + z) \cdot \frac{r \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} \quad \text{Wh}$$

kde  $\rho$  je měrná hmotnost vody 1000 kg/m<sup>3</sup>

$c$  je měrná tepelná kapacita vody 4186 J/kgK

$z$  je koeficient energetických ztrát systému pro přípravu teplé vody, 0,5 pro novostavby

$V_{2p}$  je celková potřeba teplé vody

$t_2$  je teplota teplé vody

$t_1$  je teplota studené vody

Potřeba tepla pro ohřev teplé vody pro 33 osob, vaření, úklid -  $Q_{TV,d}$ .

$$Q_{TV} = (1 + z) \cdot \frac{r \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = (1 + 0,5) \cdot \frac{1000 \cdot 4186 \cdot 2,418608 \cdot (55 - 10)}{3600} = \underline{\underline{189,830 \text{ kWh} / \text{den}}}$$

Celková denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody je 189,830 kWh (viz. příloha č. 17), s čímž je zčásti počítáno v návrhu zdroje tepla. Zdroj tepla by měl zvládnout pokrýt potřebu tepla po většinu roku. Pro případ extrémních mrazů jsou zásobníky TV vybaveny vlastními elektrickými topnými tyčemi, každou o výkonu 4,5kW dle [30].

Výpočet potřebného výkonu zdroje tepla pro ohřev teplé vody je součástí přílohy č. 17

### 5.1.7 Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje

Vzhledem k tepelným ztrátám objektu a požadovanému výkonu zdroje pro ohřev teplé vody by bylo ideální zvolit zdroj, který pokrývá celkový potřebný výkon a to 51,28 kW. Vezmeme-li však v úvahu otázku pořizovacích i provozních nákladů, zjistíme, že je výhodnější osadit objekt kotlem o výkonu do 50 kW s tím, že zásobníkové ohříváče budou osazeny elektrickými topnými tyčemi pro zajištění ohřevu teplé vody v období nejnižších výpočtových teplot.

Volím proto kotel o jmenovitém výkonu 48 kW a do zásobníkových ohříváčů teplé vody navrhuji osadit 4,5 kW elektrické topné tyče.

### 5.1.8 Stanovení a přehled roční potřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody

Roční potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody je proveden dle [2] a je uveden v příloze č. 17.

### 5.1.9 Popis zásobování primárním palivem

V objektu je původní sklad na uhlí se dvěma násypkami. Podlaha skladu je o 500mm výš než podlaha kotelny. Toto dispoziční řešení je ideální pro použití vyspádovaného skladu a šnekový podavač, zásobující kotlový zásobník paliva.

V rámci rekonstrukce budou zazděny otvory násypek a budou proraženy pouze otvory pro plnicí nátrubky. Nátrubky budou provedeny tak, aby bylo zajištěno co možná nejrovnoměrnější rozvrstvení paliva při plnění skladu. Dalším účelem druhé nátrubky je odvod vzduchu, aby ve skladu nevznikal přetlak.

Při vyspádování podlahy skladu pomocí dřevěných šikmých ploch o sklonu  $35^\circ$  dostáváme využitelný objem skladu po plnicí nátrubky  $41\text{m}^3$ .

Potřebný objem skladu vypočítáme pomocí experimentální metody dle [3]:

$$V_{\text{potřeba}} = Q_V \cdot H_V = 48 \cdot 0,8 = \underline{\underline{38,4\text{m}^3}} \leq 41\text{m}^3 \quad - \text{ námi navržený sklad vyhoví}$$

Dodávka peletek je realizována pomocí cisterny s tlakovým plněním skladu peletek. Příjezd cisterny je možný ze zadní strany objektu. Do skladu se peletky plní pomocí dvou nátrubků pro rovnoměrnější rozložení paliva ve skladu.

### 5.1.10 Umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení

Původní zdroj tepla je umístěn v kotelně v suterénu a je zásobován uhlím z vedlejšího skladu uhlí. Výhodou je, že kotelna je vyspádována a odkanalizována.

V rámci rekonstrukce dojde k nezbytným úpravám suterénu včetně zazdění stávajícího vstupu do skladu uhlí a vybourání nového vstupu blíž ke vstupním dveřím. Dále dojde k celkovému odstranění stávající technologie.

Nový kotel bude umístěn v kotelně při dělící stěně mezi kotelnou a skladem paliva. Podrobnější dispoziční údaje viz. příloha č. 19 a výkresová dokumentace.

### 5.1.11 Výpočet větrání kotelny, řešení přívodu a odvodu vzduchu

Kotel vyžaduje objemový průtok přírodního vzduchu 150 m<sup>3</sup>/h dle [24]. Kotel je vybaven ventilátorem pro nucený odtah spalin, který nám zajišťuje potřebný pohyb spalovacího vzduchu. Pro přívod vzduchu do kotelny bude ve vstupních dveřích do kotelny 100 mm nad podlahou větrací otvor o velikosti 200 x 600 mm opatřený mřížkou.

V kotelně volím rychlost proudění vzduchu 0,5 m/s dle doporučení [2]. Výpočet větracího otvoru je následující:

$$A = \frac{V_{\text{přívo}}}{v} = \frac{150}{3600 \cdot 0,5} = 0,0833 \text{ m}^2 \leq 0,12 \text{ m}^2 \text{ - námi navržený větrací otvor vyhoví}$$

### 5.1.12 Výpočet průřezu kouřovodů a komínů

Dle [24] se propojení kotle C50P s komínem provádí pomocí kovové roury o průměru 200mm. U komína dojde k vyfrézování a vyvločkování stávajícího komínu vložkou o vnitřním průměru 200mm – průřez navržen pomocí diagramu dle [31]. Účinná výška komína je 9,702 m.

Výpočet byl ověřen programem KESA-ALADIN na návrh komínových systémů.

Předepsaný minimální komínový tah je díky nucenému odtahu spalin 0,2 – 0,25 mbar. Průřez komínu vyhoví.

### 5.1.13 Řešení požární bezpečnosti kotelny

Kotelna spadá do třídy kotelen se zdrojem do 50 kW. Kotelna je oddělena od skladu paliva a ostatních prostor svislou konstrukcí z cihel plných pálených o tl. 300 mm, strop nad kotelnou je tvořen železobetonovým stropem.

Okno kotelny splňuje požadavky na požární odolnost dle [8].

Veškeré dveře jsou provedeny v protipožární úpravě a jsou ocelové. Hlavní i podružný únikový východ z kotelny je otevíravý směrem ven ve směru úniku.

Kotelna bude vybavena práškovým hasícím přístrojem u vchodu do kotelny.

Kotel je vybaven hasicím zařízením, chránicím šnek a přerušovací zásobník na peletky proti zpětnému zahoření pomocí parafínového uzávěru.

### 5.1.14 Popis uvažovaného otopného systému

Jako zdroj vytápění daného hotelu byl použit automatický kotel na dřevní peletky od fy. Benekov – model C50P. Tento kotel pracuje optimálně s teplotním spádem 80/70°C. Teplotní spád kotle je zajištěn směšovacím ventilem na zpátečce. Teplotní spád v různých větvích systému vytápění je docílen směšovacími ventily za rozdělovačem.

Vytápění hotelu je řešeno dvoutrubkovou, otopnou soustavou s otopnými tělesy se spodním středovým přívodem a podlahovým teplovodním vytápěním s teplotním spádem 50/40°C. Systém pracuje s nuceným oběhem topné vody.

V 1.PP a 2.NP je vytápění řešeno otopnými tělesy se spodním středovým přívodem s teplotním spádem 75/65°C. Systém pracuje s nuceným oběhem topné vody.

Ohřev teplé vody je realizován v kotelně v zásobníkových ohřívacích Regulus RBC750 dle [30], které jsou napojeny na třetí větev topného systému s teplotním spádem 80/70°C, která slouží zároveň jako bypass rozdělovače topné vody.

Rozdělovač byl navržen od fy. ETL Ekotherm (viz. příloha č.18).

Ke kotli byla navržena expanzní nádoba REFLEX N 50 s objemem 50l dle [32] (viz. příloha 11).

### 5.1.15 Rozdělení otopného systému na jednotlivé okruhy

Topný systém je rozdělen na tři samostatné okruhy.

První okruh je určen pro vytápění ubytovací části hotelu převážně pomocí podlahového vytápění. V tomto okruhu je navržen teplotní spád 50/40°C, který je zajištěn směšovacím ventilem za rozdělovačem topných okruhů. Třícestný směšovací ventil je řízen ekvitermní regulací a upravuje teplotu topné vody v okruhu v závislosti na venkovní teplotě. Okruh je vybaven vlastním oběhovým čerpadlem WILO STRATOS 32/1-12 PN6/10 dle [17].

Druhý okruh je určen pro vytápění podpůrných částí hotelu a bytu správce. V tomto okruhu je navržen teplotní spád 75/65°C, zajištěný směšovacím ventilem za rozdělovačem topných okruhů. Tento třícestný ventil je také řízen ekvitermní regulací. Okruh je vybaven vlastním oběhovým čerpadlem WILO STRATOS 25/1-6 PN10 dle [17].

Třetí okruh je určen pro ohřev teplé vody v zásobníkových ohřívacích Regulus RBC750, umístěných v kotelně. Tento okruh pracuje s teplotním spádem dle kotle 80/70°C a není vybaven směšovacím ventilem ani oběhovým čerpadlem. Tento okruh je vybaven dvěma třícestnými přepínacími ventily, které řídí natápění zásobníků a v případě plného natopení přepínají na bypass rozdělovače. Soustava pracuje na principu beztlakého rozdělovače.



### 5.1.16 Popis páteřních a podružných rozvodů

Páteřní rozvody od kotle jsou vedeny v suterénu, převážně v instalační šachtě. Rozvody od kotle jsou vedeny v mědi, oběhová čerpadla jsou napojena přes redukci na přírubové nebo závitové připojení. Rozvody jsou izolovány tepelnou izolací ROCKWOOL FLEXOROCK v tl. dle výpočtů v příloze č. 13.

Stoupačky jsou vedeny po zdi a jsou kotveny ocelovými úchytkami s pryžovou vložkou pro tlumení hluku, které se ukotví do zdi. Kotvení stoupaček se bude provádět po 1 m. Při průchodu stoupačky stropní konstrukcí bude stoupačka vedena chráničkou. Veškeré stoupačky a připojovací potrubí bude opatřeno základní barvou, na kterou se nanese vrchní emailový nátěr ( bílý RAL 9010 ).

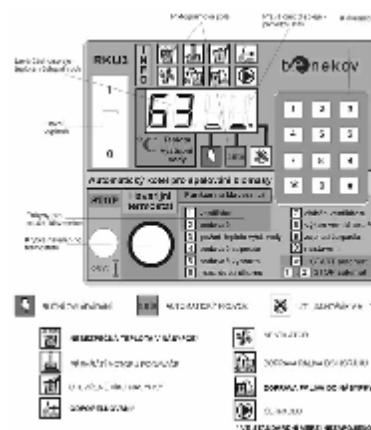
Podružné rozvody k otopným tělesům jsou vedeny v mědi, nebo v trubkách PE-RT. Rozvody jsou vedeny v drážkách v podlaze nebo stěně.

### 5.1.17 Způsob vyregulování

Soustava je regulovaná pomocí termostatických regulačních ventilů v jednotlivých rozdělovačích nebo přímo na tělesech. V rámci kotelny jsou okruhy regulovány ekvitermní regulací s řízením teploty na jednotlivých okruzích pomocí třicestných směšovacích ventilů se servopohony.

Regulace kotle SIEMENS je dodána od výrobce kotle Benekov. Tato regulace obsahuje ekvitermní regulátor a možnost řízení až třech topných okruhů. Další regulace SIEMENS řídí distribuci topné vody na dobíjení jednotlivých zásobníkových ohříváčů teplé vody dle [16].

Ekvitermní regulace snímá jednotlivé parametry systému pomocí příložných teplotních čidel na jednotlivých okruzích, na zpátečce kotlového okruhu a také venkovní teplotu pomocí venkovního čidla. Podle nastaveného programu poté reguluje přívod paliva i spalovacího vzduchu, reguluje třicestné směšovací ventily pomocí servopohonů.



Obr. 18. Ovládací panel RKU3 pro kotel BENEKOV C50 P

Druhá regulační jednotka pro okruh nabíjení zásobníků teplé vody snímá teploty vody v zásobnících a podle teplot přepíná přívod topné vody buď do jednoho nebo druhého zásobníku dle potřeby. V případě plného natopení zásobníků dojde k přepnutí přepínacího

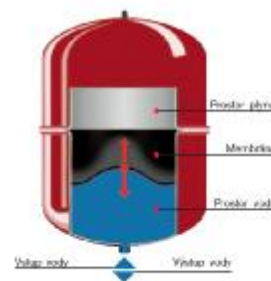
ventilu u rozdělovače a tento okruh slouží jako bypass rozdělovače. Dále systém funguje jako systém s beztlakým rozdělovačem dle [4].

Kotel je dále vybaven vlastní řídicí jednotkou RKU3, která řídí spalování, dodávku paliva, chod odpopelňovače atd. Dle [23].

#### 5.1.18 Zabezpečení a doplňování otopné soustavy vodou

Do topného systému byla navržena tlaková expanzní nádoba REFLEX N 50 dle [32] s objemem 50l (viz. příloha č.11.). Výhodou tlakové expanzní nádoby je především fakt, že topná voda není ve styku se vzduchem, a tak nedochází k neustálému dávkování vzduchu do topné soustavy. Tato bude umístěna v kotelně v těsné blízkosti kotle napojená expanzním potrubím dimenze 42x1,5 na zpátečku.

Doplňování soustavy vodou je řešeno přes napouštěcí a vypouštěcí ventil, který je součástí kotle. Systém bude poprvé napuštěn chemicky upravenou vodou s inhibitory koroze pro zajištění ochrany potrubí a armatur. Přívod vody do kotelně bude řešen přes zařízení na úpravu kotlové vody.



Obr. 19. Funkce expanzní nádoby REFLEX

#### 5.1.19 Výpočet pojistného ventilu

Pojistný ventil GIACOMINI ½“ dle [20] vyhoví požadavkům topného systému (viz. příloha č.12.). Pojistný ventil bude umístěn na přívodu topné vody z kotle v sestavě s automatickým odvzdušňovacím ventilem a tlakoměrem (viz. výkres UT/05).

#### 5.1.20 Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů

Převážná část hotelu je vytápěna podlahovým vytápěním, podporovaným otopnými tělesy – především v koupelnách.

Byt správce je vytápěn pouze otopnými tělesy.

Podrobný výpis místností s popisem vytápění viz. příloha č. 15.

Provoz kuchyně, restaurace a jídelny je zabezpečen rekuperační jednotkou dle [27], která využívá teplo z odpadního vzduchu kuchyně pro ohřev přiváděného vzduchu do restaurace a jídelny. Bližší specifikace viz. příloha č. 7.

### 5.1.21 Popis otopných ploch

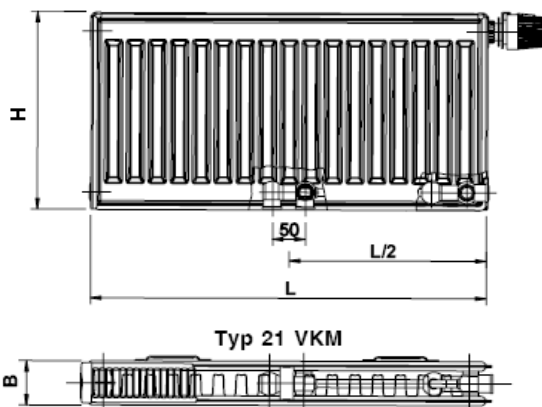
V topném systému jsou navržena topná tělesa KORADO RADIK 21 VKM od fy. KORADO Česká Třebová v místnostech 1.29, 2.01, 2.02, 2.05, 2.06 a 2.07. Tělesa jsou převážně umístěna pod okny na střed okna nebo v komunikačních prostorách.

Tato tělesa mají připojení spodní pravé rohovým ventilem Danfoss RLV-KS dle [21].

Tělesa jsou osazena termostatickými hlavicemi Danfoss RAE-K 5034 dle [21].

Povrchová úprava těles je řešena dvouvrstevným lakem s barevným odstínem bílá RAL 9010 dle [18].

Jednotlivé velikosti a výkony těles v příloze č.15.



Obr. 20. a 21. Půdorys a pohled – KORADO RADIK 21 VKM

Ve všech koupelnách v hotelu v 1.NP jsou pro podporu podlahového topení umístěna topná tělesa KORADO KORALUX RONDO M typu 1830.600 se středovým připojením.

V místnosti prádelny 0.08 jsou umístěna dvě tělesa KORADO KORALUX RONDO M typu 1830.750 se středovým připojením pro pokrytí ztráty místnosti.

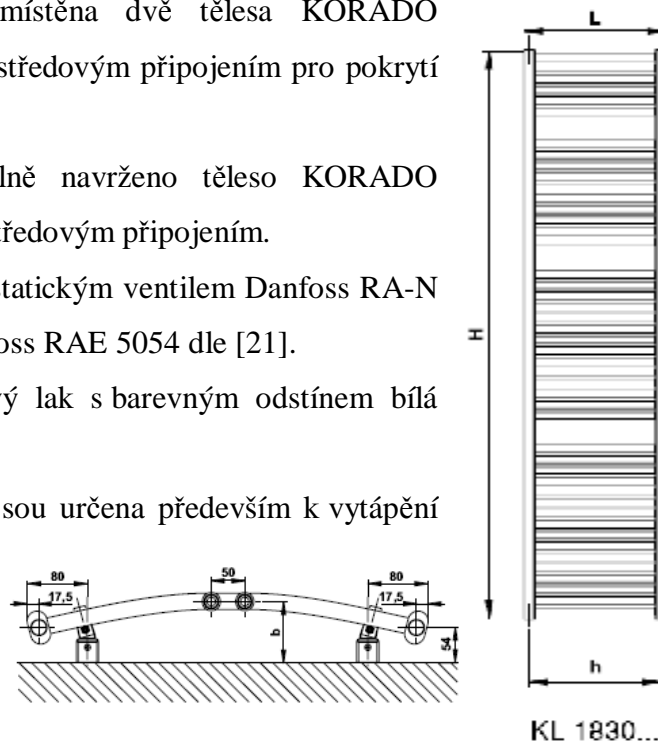
V 2.NP v bytě správce je v koupelně navrženo těleso KORADO KORALUX RONDO M typu 1830.450 se středovým připojením.

Tělesa jsou připojena rohovým termostatickým ventilem Danfoss RA-N a osazena termoregulačními hlavicemi Danfoss RAE 5054 dle [21].

Povrchová úprava těles je dvouvrstvý lak s barevným odstínem bílá RAL 9010 dle [18].

Trubková otopná tělesa KORALUX jsou určena především k vytápění koupelen, WC, kanceláří,...

Návrh otopných těles korado dle katalogu výrobce [18].



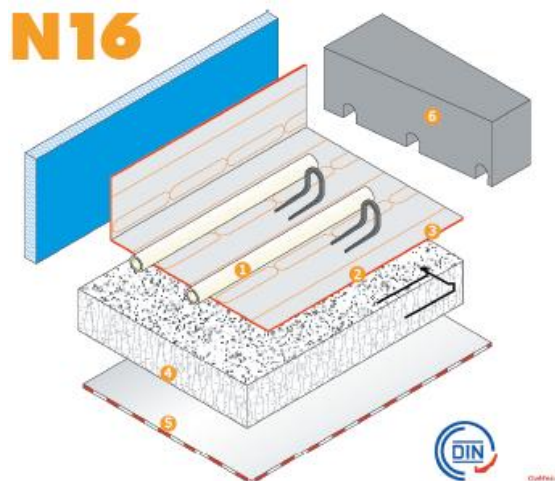
Obr. 22. a 23. Pohled a půdorys – KORALUX RONDO M 1830.

Systém podlahového topení je od fy. PEDOTHERM včetně veškerého příslušenství.

Podlahové topení PEDOTHERM je ukládáno na PEDOTHERM systémovou folii P1 pomocí plastových příchytek. Jako topný potěr slouží anhydritová zálivka o mocnosti 60 mm.

Podlahové topení je provedeno z PE trubek TWIN SKIN 16x2 mm ukládaných formou plošné spirály dle [19].

Trubka TWIN SKIN je vyrobena dvojitou výrobní metodou. Základní trubka se extruduje na vícevrstvé spojení. Prvním spojem je uzávěra kyslíku EVOH podle DIN 4726 jako blokování proti difuzi kyslíku. Druhou vrstvou je ochranný žlutý povrch, který chrání kyslíkovou uzávěru před hrubozrnným potěrem dle [19].



Obr. 24. Skladba podlahy s podlahovým topením PEDOTHERM.

V 1.NP je umístěno celkem 7 rozdělovačů VARIOTEC WMZ H.

Rozdělovače R1, R2, R3, R4, R5, R6 jsou určeny především pro podlahové vytápění a přívod má teplotní spád 50/40°C. Tyto rozdělovače pokrývají ztrátu takřka celého 1.NP. Skříně rozdělovačů jsou umístěny pod omítku – skříně UPO.

Rozdělovač R7 je určen pro rozvod topné vody do otopných těles ve 2.NP – bytě správce. Přívod má teplotní spád 75/65°C a topná voda je dále do těles vedena potrubím PE-RT 16x2 v podhledu pod stropem nad 1.NP. Skříň rozdělovače je na omítce – skříň APO.

Rozdělovače VARIOTEC jsou vyráběny v chromovaném provedení. Ke standardní výbavě patří průtokoměr ve zpětném okruhu a kulové kohouty s teploměry. Každý rozdělovač má k dispozici zařízení pro individuální ovládání teploty pomocí nastavení podle průtokových diagramů.



Obr. 25. Rozdělovací skříň Upo s rozdělovačem VARIOTEC WMZ3

Návrh podlahového vytápění byl proveden výpočtovým softwarem WINPEDO [37] od výrobce. Výstupy a specifikace viz. příloha 10.

### 5.1.22 Parametry oběhových čerpadel

V systému jsou navržena tři oběhová čerpadla – všechny od fy. WILO dle [17]. Oběhové čerpadlo 1 je hlavním dotovacím čerpadlem topného systému a je umístěno za kotlem na kotlovém okruhu s teplotním spádem 80/70°C. Toto čerpadlo zásobuje topnou vodou rozdělovač, ve kterém se topný systém dále dělí na jednotlivé topné okruhy. Toto čerpadlo zároveň slouží jako čerpadlo dodávající topnou vodu do výměníků v zásobnících TV REGULUS RBC750, umístěných v kotelně. Pro tuto aplikaci bylo navrženo oběhové čerpadlo WILO STRATOS D 40/1-8 CAN PN6/10 – viz. příloha č. 9.1.



Obr. 26. Čerpadlo WILO STRATOS D 40/1-8

Oběhové čerpadlo 2 je čerpadlem topného okruhu s teplotním spádem 50/40, který pokrývá celý systém podlahového topení a otopných těles v 1.NP. Pro tuto aplikaci bylo navrženo oběhové čerpadlo WILO STRATOS 32/1-12 PN6/10 – viz. příloha č. 9.2.

Oběhové čerpadlo 3 je čerpadlem topného okruhu s teplotním spádem 75/65°C, který vytápí místnost prádelny 0.08 a celé 2.NP – byt správce. Pro tuto aplikaci bylo navrženo oběhové čerpadlo WILO STRATOS 25/1-6 PN10 – viz. příloha č. 9.3.



Obr. 27. Čerpadlo WILO STRATOS 25/1-6

Čerpadla byla posouzena výpočetním programem WILO - SELECT [36] od výrobce WILO. Výstupy a specifikace viz. příloha č.9.

U zapojení oběhového čerpadla na potrubí topné vody je za provozu téměř ve všech částech soustavy tlak vyšší než statický, což eliminuje zavzdušňování za chodu čerpadla a vytváří lepší tlakové podmínky pro regulační armatury dle [4].

### **5.1.23 Popis způsobu přípravy teplé vody, připojení na otopnou soustavu**

Ohřev teplé vody je zajištěn dvojicí zásobníkových ohříváčů REGULUS RBC750 s výměníkem o ploše 3,4m<sup>2</sup> ve vertikálním provedení dle [30]. To zajišťuje dobré rozvrstvení teplot. Tyto zásobníky jsou nepřímo ohřívány topnou vodou s teplotním spádem 80/70°C z rozdělovače topné vody přes dva třicestné přepínací ventily.

Součástí zásobníku je elektrická topná tyč s G6/4“ závitem o výkonu 4,5 kW s poniklovaným povrchem.

Proti korozi je zásobník chráněn speciální smaltovou vrstvou podle normy DIN 4753.

### **5.1.24 Způsob regulace přípravy teplé vody**

Natápění zásobníkových ohříváčů teplé vody je řízeno regulací SIEMENS, snímající teplotu v zásobnících a podle ní řídí dobíjení jednotlivých zásobníků.

V případě, že jsou oba zásobníky natopeny, druhý třicestný ventil přepne topnou vodu přes bypass do zpátečky (princip beztlakého rozdělovače).

### **5.1.25 Potrubí, nátěry, izolace, zavěšení, uložení, kompenzace**

#### Potrubí:

Měděné trubky lisované, bezešvé. Jednotlivé dimenze viz. příloha č.14.

PE-RT potrubí lisované 16x2.

Topné potrubí PEDOTHERM SKIN 16x2.

#### Nátěry:

otopná tělesa - opatřena nátěrem od výrobce – odstín bílá RAL 9010

potrubí – bez nátěru

#### Armatury:

trubní rozvod - kulové, uzavírací ventily pro topnou vodu HERZ dle [25], výpustné ventily v místnosti 0.08 a 0.12.

otopná tělesa - Termostatická hlavice Danfoss RAE-K 5034, Danfoss RAE 5054, regulační šroubení závitová rohová Danfoss RLV-KS a Danfoss RA-N dle [21], odvzdušňovací ventily pro otopné plochy součástí dodávky otopných těles.

Uložení potrubí:

Potrubí je uloženo v instalačních šachtách, v podlaze v drážkách a dále pak po stěnách a v podhledech.

V 1.PP je potrubí vedeno instalačními kanály až k rozdělovačům.

Vedení pro 2.NP je vedeno pod stropem v 1.NP v podhledu.

Potrubí je opatřeno tepelnou izolací ROCKWOOL FLEXOROCK. Výpočet tloušťky izolace viz. příloha č.13.

<b>Izolované potrubí</b>	<b>Izolace</b>
PEx 16x2 teplota 75°C	Rockwool Flexorock tl. 20 mm
Měď 15x1 teplota 50°C	Rockwool Flexorock tl. 25 mm
Měď 18x1 teplota 50°C	Rockwool Flexorock tl. 30 mm
Měď 22x1 teplota 50°C	Rockwool Flexorock tl. 30 mm
Měď 28x1,5 teplota 50°C	Rockwool Flexorock tl. 40 mm
Měď 35x1,5 teplota 50°C	Rockwool Flexorock tl. 50 mm
Měď 42x1,5 teplota 80°C	Rockwool Flexorock tl. 60 mm
Měď 15x1 teplota 75°C	Rockwool Flexorock tl. 25 mm
Měď 18x1 teplota 75°C	Rockwool Flexorock tl. 40 mm
Měď 22x1 teplota 75°C	Rockwool Flexorock tl. 40 mm
Měď 35x1,5 teplota 80°C	Rockwool Flexorock tl. 50 mm

*Tab.3. Tloušťky tepelné izolace pro jednotlivé dimenze a teploty topné vody*

Veškeré instalátérské práce budou prováděny osobami oprávněnými tuto práci provádět. Po dokončení veškerých prací bude provedena zkouška těsnosti, dilatační provozní a topná zkouška za účasti investora, dodavatele, uživatele a projektanta. Topnou zkoušku bude provádět oprávněná osoba, která vyhotoví protokol o topné zkoušce.

### **5.1.26 Výpočty**

Veškeré výpočty jsou součástí tohoto projektu a jsou v samostatných přílohách.

## 6 ČÁST TZB – VZDUCHOTECHNIKA

Objekt hotelu má poměrně vyrovnanou potřebu na výměnu vzduchu v objektu. Jediným problémem byla restaurační část objektu, ve které je kuchyně, jídelna a restaurace. Tyto místnosti mají zvýšené požadavky na výměnu vzduchu, kterou je problematické a neekonomické řešit přirozeným větráním. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl v této části budovy využít větrání přes rekuperační jednotku.

### 6.1 Vstupní parametry

Jídelna i restaurace je nekuřácká a vzhledem k absenci plynovodní přípojky je celá kuchyně řešena elektricky.

V jídelně může být obsazení celkem až 40-ti osobami a restaurace má navrhovanou kapacitu 45 osob. Personál činí 5 osob. Potřebná výměna vzduchu v nekuřáckých prostorách pro stravování je  $30\text{m}^3/\text{os}$  dle [5]. Jako opatření proti rosení okna v kuchyni musí být nad oknem vyústka s objemovým průtokem alespoň  $150\text{m}^3/\text{hod}$ . V kuchyni je předepsaná výměna vzduchu 15-ti násobek objemu vzduchu.

### 6.2 Návrh zařízení

V případě odsávání ve stejné místnosti jako přivádění vzduchu by tedy bylo zapotřebí celkový objemový průtok:

$$\dot{V} = 30 \cdot \text{osoby} + 15 \cdot V_{\text{kuch}} = 30 \cdot 90 + 15 \cdot 91,7 = 4075,5\text{m}^3 / \text{hod}$$

Protože však máme nekuřáckou restauraci a nemáme v kuchyni žádné plynové zařízení, můžeme kuchyni větrat vzduchem z restaurace a jídelny. V tomto případě je celkový objemový průtok:

$$\dot{V} = 30 \cdot \text{osoby} + 150 = 30 \cdot 90 + 150 = \underline{\underline{2850\text{m}^3 / \text{hod}}}$$

Tímto opatřením ušetříme více než  $1000\text{m}^3/\text{hod}$  a jednotka se podstatně zmenší a zlevní.

Pro tuto aplikaci jsem se rozhodl použít rekuperační jednotku od fy. ATREA – typ DUPLEX-S-B 4500/30 v podstropním provedení dle [27]. Jednotka bude umístěna



v technické místnosti 1.38. Tato jednotka bude přes zákryt ATREA STANDART odsávat znehodnocený vzduch z kuchyně přes lapače tuků. Výpočtem byla odhadnuta teplota odsávaného vzduchu na 29°C. Teplo z odsávaného vzduchu se předá přiváděnému vzduchu a ten se přivede 5-ti vyústkami do restaurace, 4-mi vyústkami do jídelny a jedna vyústka bude umístěna poblíž okna v kuchyni. Každá z těchto vyústek bude mít průtok 300m<sup>3</sup>/hod.

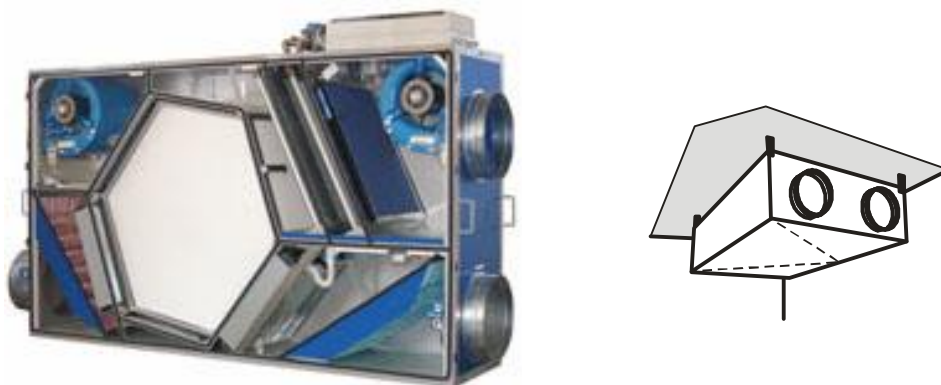
Přiváděný vzduch do restaurace a jídelny bude procházet otvory ve stěnách do kuchyně. Tím se zároveň vytvoří v kuchyni podtlak, aby se nešířily odéry mimo kuchyni.

Výdech a nasávání rekuperace budou umístěny na jihozápadní fasádě v místě původních oken do technické místnosti. Odvod kondenzátu z jednotky bude zaústěn do kanalizační stoupačky v technické místnosti 1.38.

## 6.3 Jednotlivé prvky systému

### 6.3.1 Rekuperační jednotka

V tomto projektu jsem se rozhodl použít jednotku ATREA DUPLEX-S-B 4500/30 v podstropním provedení dle [27]. Tato jednotka má protiproudý výměník, který má vyšší účinnost zpětného získávání tepla. Jednotka byla navržena softwarem výrobce [35] – specifikace v příloze č. 7.



*Obr. 28. Podstropní jednotka ATREA DUPLEX-S-B 4500/30*

Jednotka bude řízena regulací s čidly kvality vzduchu v místnostech 1.21 a 1.36. Díky tomuto rozložení bude jednotka schopná reagovat na aktuální potřebu výměny vzduchu v těchto místnostech. Dále bude manuální ovládání umístěno v kuchyni, aby bylo možné jednotku spustit i v případě, že v místnostech 1.21 a 1.36 jsou vyhovující podmínky kvality vzduchu a bylo tak zajištěno odvětrání kuchyně ve fázi před polední špičkou.

### 6.3.2 Odsávací zákryt (digestoř)

V kuchyni bude osazen odsávací zákryt ATREA STANDART o rozměrech 2000x1200x465mm. Tento zákryt slouží zároveň jako osvětlení varné části kuchyně.

Zákryt STANDART je osazen 5ti filtry s odlučovačem tuku, které je třeba pravidelně čistit dle [27].



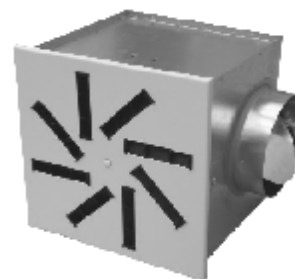
Obr. 29. Odsávací zákryt ATREA STANDART

### 6.3.3 Vyústky

Do sádkartonového podhledu v místnostech 1.21 a 1.36 budou zabudovány čtvercové vířivé vyústky od firmy IMOS.

Jde o vířivé vyústky s nastavitelnými lamelami IMOS – VVM o rozměrech 500x500mm. Jmenovitý průtok je zde 300m<sup>3</sup>/hod dle [26].

K výustce je vzduch ze vzduchovodu přiveden hadicí SONO 200, tlumící hluk.



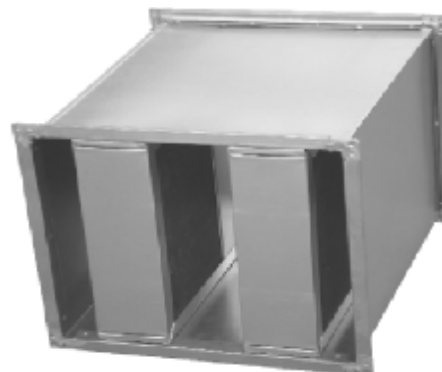
Obr. 30. Vířivá vyústka IMOS VVM

### 6.3.4 Tlumič hluku VZT

Tlumiče hluku jsou vhodné k utlumení hluku šířeného potrubím od zdroje hluku – v tomto případě od rekuperační jednotky.

Tlumiče jsou v projektu osazeny v místnostech 1.37 a 1.39 na přívodním vzduchovodu a je připojen přírubovým spojem. Tlumič se skládá z pláště a 3 vnitřních tlumících vložek z minerální vlny.

V projektu jsou navrženy tlumiče IMOS z pozinkovaného plechu dle [26].



Obr. 31. Tlumič hluku IMOS THP

### **6.3.5 Rozvody VZT**

Rozvody VZT budou provedeny z pozinkovaného plechu a ve většině místností budou mít výšku 315mm. Veškerá zúžení budou provedena se zaoblením.

Napojení vyústek na páteřní rozvody bude provedeno protihlukovými hadicemi SONO 200 o průměru 200mm. Veškeré dimenze potrubí – viz. výpočet v příloze č.8.

## 7 ZÁVĚR

Výsledkem této práce je projekt rekonstrukce hotelu, který splnil dle klasifikace třídy prostupu tepla obálkou budovy třídu C1 – vyhovující doporučené úrovni (viz. příloha 4). Cílem bylo především vyřešit přestavbu objektu tak, aby odpovídal potřebám dnešních uživatelů a přitom byl dodržen optimální poměr mezi investiční náročností rekonstrukce a provozními náklady v průběhu životnosti stavby.

Proti původnímu stavu se zde podařilo docílit moderního, automatického, pohodlného a přitom investičně únosného systému vytápění. Navíc díky snížení energetické náročnosti objektu došlo i ke snížení výkonu zdroje a výsledná kotelna je do 50kW výkonu, což znamená nižší požadavky na konstrukce i školenou obsluhu.

Topný systém umožňuje regulaci jednotlivých místností i funkčních celků tak, aby se minimalizovaly tepelné úniky a abychom docílili co možná největší úspory.

Celý topný systém je navíc navržen tak, aby byl co nejjednodušší jak na provedení, tak údržbu a obsluhu.

Výkresová dokumentace byla vytvořena softwarem [38] a [39]. Díky této práci jsem si osvojil ovládání softwarových pomůcek, se kterými jsem se doposud nesetkal.

Zpracování této práce pro mne bylo zajímavé, neboť se již dlouhou dobu zajímám o alternativní zdroje energie. Navíc pro mne bylo přínosem, že tento objekt je reálný a musel jsem se při vypracování potýkat se spoustou problémů, které skýtá jen rekonstrukce. Vzhledem k množství nových informací, které jsem během vypracování získal, byla práce velkým přínosem pro mne i pro mou budoucí práci.

## Seznam použité literatury:

### Knihy:

- [1] Novotný, Jan: *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník, Konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních*, Sobotáles, 2006
- [2] Valenta, Vladimír a kol.: *Topenářská příručka 3*, ČSTZ Praha 2007
- [3] Lyčka, Zdeněk: *Kotelny s kotli na dřevo a pelety* [online]. 2008-10-06. Dostupné z: <<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=5117>>.
- [4] Doubrava, Jiří a kol.: *Regulace ve vytápění 6. Druhé přepracované vydání*- STP 2007
- [5] Chýlský, Jaroslav, Hemzal, Karel: *Větrání a klimatizace*, BOLIT Brno 1993

### Normy zákony a vyhlášky:

- [6] ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb
- [7] ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov
- [8] ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- [9] ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách
- [10] Vyhláška 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [11] Vyhláška 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb

### www. stránky:

- [12] <http://www.xella.cz>
- [13] <http://www.regno.cz>
- [14] <http://www.oekofen.cz>
- [15] <http://www.tzb-info.cz>
- [16] <http://www.siemens.com>
- [17] <http://www.wilo.cz>
- [18] <http://www.korado.cz>
- [19] <http://www.pedotherm.cz>
- [20] <http://www.giacomini.cz>
- [21] <http://www.danfoss.cz>

- [22] <http://www.salus.cz>
- [23] <http://www.esbeko.cz>
- [24] <http://www.benekov.cz>
- [25] <http://www.herz.cz>
- [26] <http://www.vkv-pardubice.cz>
- [27] <http://www.atrea.cz>
- [28] <http://www.cuzk.cz>
- [29] <http://www.vymyslicky.cz>
- [30] <http://www.regulus.cz>
- [31] <http://www.schiedel.cz>
- [32] <http://www.reflexcz.cz>

### **Počítačové programy:**

- [33] TEPLO 2009
- [34] ZTRÁTY 2009
- [35] ATREA DUPLEX 5.60
- [36] WILO - SELECT
- [37] WINPEDO
- [38] AutoCAD 2008
- [39] ArchiCAD 12

### **Externí konzultanti:**

Ing. Jan Ženatý

Ing. Petr Macura

Ing. Zdeněk Zikán

## Seznam příloh:

Příloha č.1	Výstupy z programu TEPLO 2009
Příloha č.2	Výstupy z programu ZTRÁTY 2009
Příloha č.3	Energetický štítek obálky budovy + PENB – původní stav
Příloha č.4	Energetický štítek obálky budovy + PENB – nový stav
Příloha č.5	Termografické vyhodnocení
Příloha č.6	Zásady ETICS
Příloha č.7	Specifikace rekuperační jednotky ATREA
Příloha č.8	Dimenze vzduchotechnického potrubí
Příloha č.9	Návrh oběhových čerpadel
Příloha č.10	Výstupy z programu WinPEDO
Příloha č.11	Návrh tlakové expanzní nádoby
Příloha č.12	Posouzení pojistného ventilu
Příloha č.13	Výpočet tepelné izolace potrubí
Příloha č.14	Dimenze potrubí ÚT a tlakové ztráty
Příloha č.15	Výpis těles topné soustavy a výkony po místnostech
Příloha č.16	Vodní objem soustavy
Příloha č.17	Roční potřeba tepla na vytápění a ohřev TV
Příloha č.18	Návrh rozdělovače
Příloha č.19	Navržený kotel – umístění, rozměry, části
Příloha č.20	Vizualizace
Příloha č.21	Fotodokumentace

## Seznam výkresů:

<i><b>Výkres č.</b></i>	<i><b>Název výkresu:</b></i>	<i><b>Měřítko:</b></i>
BP/01	Půdorys 1.NP – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/02	Půdorys 2.NP – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/03	Půdorys suterénu – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/04	Půdorys základů – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/05	Střecha – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/06	Pohledy – stávající stav a bourací práce	1:100
BP/07	Řez A-A', řez B-B' – stávající stav a bourací práce	1:100
SA/00	Celková a koordinační situace	1:200
SA/01	Půdorys 1.NP – nový stav	1:50
SA/02	Půdorys 2.NP – nový stav	1:50
SA/03	Půdorys suterénu – nový stav	1:50
SA/04	Výkres základů – nový stav	1:50
SA/05	Střecha – nový stav	1:50
SA/06	Pohledy – nový stav	1:100
SA/07	Řez A-A', řez B-B' – nový stav	1:50
SA/08	Řešení koupelny v pokojích – nový stav	1:25
VZT/01	Půdorys 1.NP - vzduchotechnika	1:50
UT/01	Půdorys 1.NP – vytápění	1:50
UT/02	Půdorys 2.NP – vytápění	1:50
UT/03	Půdorys suterénu – vytápění	1:50
UT/04	Rozvinutý řez - vytápění	1:50
UT/05	Schéma zapojení zdroje - vytápění	